I QUADERNI DI "il SISTEMA "A""
VOLUME 23°

FARE

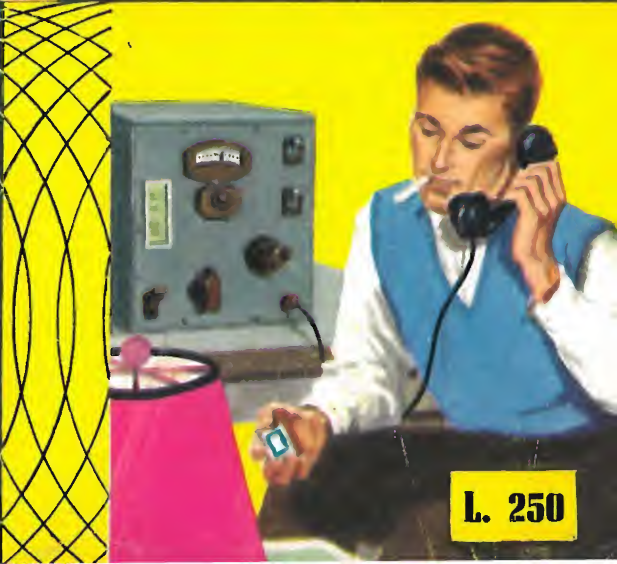
Raccolta di progetti da realizzare in casa e per la casa











L. 250

I quaderni di "Il Sistema A"

(Supplemento al n. 3 - 1958)

FARE

N. 23

RACCOLTA DI PROGETTI
DA REALIZZARE IN CASA
E PER LA CASA

RODOLFO CAPRIOTTI - EDITORE
Piazza Prati degli Strozzi, 35 - Roma



Questa è la custodia esterna, metallica del complesso centrale di allarme, al quale fanno capo i circuiti di rilevamento, quello della batteria e quello del campanello di segnalazione. Tutti i conduttori sono dissimulati sotto la tappezzeria: visibili, sulla custodia, i tre interruttori a levetta, un poco sopra, quello a pulsante e sopra, ancora, la gemma rossa della lampadinetta spia, la quale, quando è accesa segnala che il complesso è in funzione.

Antifurto per la casa

Quando un malintenzionato tenta di forzare una porta oppure armeggia a qualche finestra, od ancora, attorno a qualche oggetto di valore, in giardino, in cortile, ecc., questo sistema di allarme, di facile ed economica attuazione entra in funzione sorprendendo l'intruso e richiamando l'attenzione dei vicini e dei passanti.

La costruzione di questo dispositivo è più semplice di quella di un apparecchietto ad una valvola, appunto perché in esso non figura alcun organo elettronico, ma soltanto parti elettriche. In sostanza, il principio di funzionamento di questa versione di apparecchiature di allarme può essere usata in ogni caso riportato a quello del circuito chiuso in condizioni normali, che viene aperto quando interviene una condizione sospetta: questa apertura di circuito determina appunto l'entrata in funzione del complesso di allarme e fa suonare un segnale, disposto opportunamente, in posizione tale per cui il malintenzionato non riesca a tacitarlo facilmente.

Il sistema di protezione, appunto perché a circuito chiuso, comporta una circolazione di corrente nelle condizioni di riposo; quando il circuito viene interrotto in qualche suo punto, la corrente non circola più e questo determina lo scatto di un relay, che a sua volta lancia corrente all'organo destinato a dare l'allarme, e che può consistere in un campanello, in una sirena, in un petardo ad eccensione elettrica od in qualche cosa di simile.

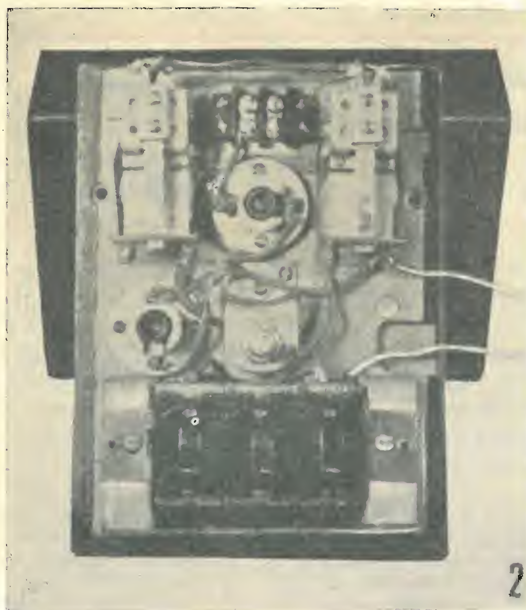
Le cose sono disposte in maniera che una volta che l'allarme sia entrato in funzione esso continuerà a suonare anche dopo che la porta forzata sia stata richiusa, oppure che il malintenzionato si sia allontanato dalla finestra che cercava di scardinare.

Il funzionamento del segnale di allarme ha, nella maggioranza dei casi un effetto diretto, ossia quello di intimidire l'intruso, che cercherà di allontanarsi di gran carriera, rinunziando ad un eventuale colpo, oppure può anche richiamare l'attenzione dei vicini di casa che col loro intervento, determineranno la fuga o la cattura del mariuolo.

Come si è detto, il dispositivo assorbe in continuità, della corrente, nelle condizioni di riposo, ma essendo la corrente assorbita, di entità minima, non vi è alcun pericolo di esaurimento di batterie oppure di forti consumi di corrente; ad ogni modo volendolo, si può fare ricorso ad uno dei due seguenti espedienti, ciascuno dei quali ha il suo vantaggio: il primo, è quello di usare la corrente continua prodotta da un raddrizzatore al selenio, il quale raddrizza appunto una bassa tensione emessa da un trasformatore riduttore: vantaggio di



Studio della disposizione delle varie parti del pannello di supporto, in funzione della forma e delle dimensioni di ciascuna parte; la basetta, in questo caso è di semplice legno, ben secco.



Veduta interna del complesso centrale: in basso gli interruttori a levetta, poco sopra, il pulsante, a fianco, il portalampade per una delle lampadinette, sopra, la lampadinetta, in serie alla prima, ma che serve da spia; in alto, ai lati i due relays, al centro, in alto, una morsettiera.

questo sistema è quello di rendere non necessario l'accumulatore, dato che questa possibilità potrebbe essere gradita da persone che non vogliano avere a che fare con accumulatori e con la loro manutenzione. Il sistema più perfezionato, è, poi, quello di usare, per l'alimentazione del complesso, una batteria di accumulatore, il quale viene però tenuto sempre sotto carica, da un raddrizzatorino al selenio, autocostruibile, facendo funzionare la batteria, come si suol dire, a tampone. Vantaggio di quest'ultimo sistema è quello di avere la quasi assoluta garanzia di funzionamento del dispositivo; anche nel caso che si verifichino interruzioni della fornitura della corrente elettrica, dato che il complesso è alimentato dall'accumulatore; d'altra parte non vi è da temere che l'accumulatore abbia a scaricarsi, dato che viene tenuto costantemente sotto un certo regime di carica, atto a fornirlo della corrente che man mano viene consumata per le eventuali piccole perdite, oppure per l'assorbimento del dispositivo stesso.

L'allarme rimane in funzione sino a che non venga fatto scattare un apposito interruttore, situato nell'interno della custodia del complesso; il complesso, poi deve essere nascosto in qualche angolo della casa in modo che l'eventuale ladro che sia al corrente del dispositivo di sicurezza installato nella casa, cercandolo per renderlo inefficiente, non possa riuscire nello scopo molto presto.

Il complesso di allarme funziona alimentato, normalmente, da un accumulatore per auto da 6 volt; oppure da pile a secco, di quelle telefoniche, purché di sufficiente capacità. Qualora si faccia uso di un relay apposito, adatto per corrente alternata, si può alimentare il complesso con alternata, portata a bassa tensione da un trasformatore riduttore; in questo caso, comunque, come accade anche quando lo si alimenti con un semplice complesso raddrizzatore, senza batterie, allorché la fornitura di energia elettrica alla zona sia interrotta, oppure siano saltate o manchino le valvole fusibile dell'impianto casalingo, il complesso stesso rimane inefficiente.

Il cuore del complesso è costituito da una coppia di relays, aventi un avvolgimento di eccitazione di notevole resistenza e quindi, aventi un ridottissimo consumo di corrente. Per il funzionamento con accumulatore o con pile a secco di forte capacità la resistenza dei relays non deve essere inferiore ai 50 ohm, e preferibilmente essere dell'ordine dei **200** e più ohm (dato che in funzione della legge di Ohm, la corrente che circola in un circuito è sempre più piccola, man mano che la resistenza del circuito stesso è maggiore, tenendo costante la tensione di alimentazione). I relays adatti per corrente alternata alimentati con tensione di 6 volt, assorbono circa 2 watt ora, ossia praticamente quanto un trasformatore da campanelli a vuoto, quando cioè il campanello non viene suonato ma l'assorbimento è quello solo relativo alle perdite del trasformatore. Il relay n. 1 deve essere di tipo unipolare ad una posizione di riposo ed una posizione di lavoro, di essi si debbono usare la coppia di contatti che viene aperta allorché nell'elettrocalamita del relay viene inviata la corrente e che viene invece chiuso quando la corrente di alimentazione dell'elettrocalamita è interrotta. Il relay n. 2 è identico al primo, con eccezione del fatto che di esso vengono utilizzati i contatti che sono aperti nelle condizioni di riposo e che si chiudono quindi allorché nell'avvolgimento dell'eletrocalamita viene fatta circolare della corrente.

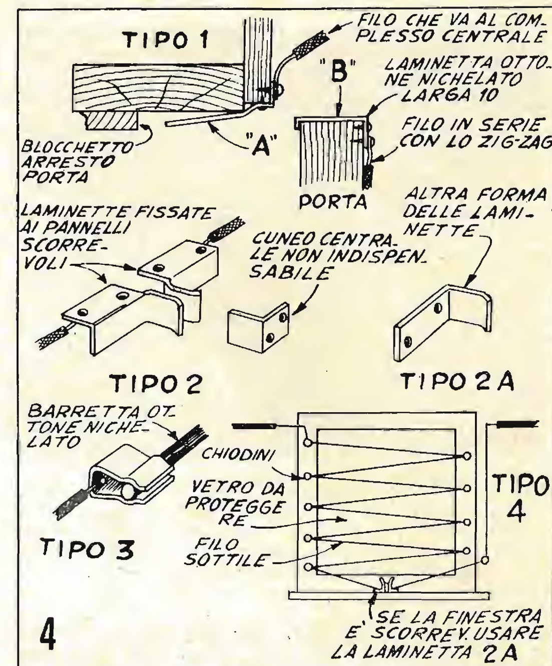
I relays occorrenti sono di facile reperibilità, in Italia, sia nella produzione Geloso, che tra il materiale Marcucci; in entrambi i casi il loro costo è dell'ordine delle mille lire, da cui va poi detratto lo sconto che si riesce ad ottenere dal fornitore, e che potrebbe raggiungere il 30%, in modo che il costo finale di ciascuno dei relays si aggirerebbe attorno alle 700 lire.

Oltre ai relays occorrono tre interruttori a scatto, a levetta, unipolari.

L'interruttore n. 1, vedere sempre lo schema A. connette od interrompe al dispositivo, la corrente fornita dalla batteria, dal raddrizzatore, oppure, dal trasformatore riduttore; gli interruttori 2 e 3, invece, pure unipolari e ad uno scatto, cortocircuitano, ove questo sia necessario, le linee di rilevamento dell'allarme che come si vedrà sono per convenienza suddivise in due sezioni, in modo da affidare ad una di esse la protezione della casa, ed all'altra, ad esempio, il garage, qualora esso sia



In questa foto sono illustrati alcuni tipici complessini, per il rilevamento di un tentativo di effrazione. I chiodini in alto a sinistra, servono per sostenere il filo a zig-zag, delle finestre e delle porte a vetri; in basso, a sinistra, al centro, a destra, sono delle coppie di contatti da fissare a parti mobili, in modo che quando una delle parti viene allontanata dall'altra, l'allarme entri in funzione. Nel disegno a lato la dimostrazione delle varie applicazioni.



separato dal corpo dell'edificio principale, oppure, per proteggere separatamente due sezioni della casa.

Per mezzo dei due interruttori S2 ed S3, dunque, l'una o l'altra delle sezioni di protezione può essere resa inefficiente, quando ad esempio, occorre di apportare qualche modifica, od aggiunta, alla sezione interessata. Altro caso in cui può interessare la differenziazione dei due sistemi è ad esempio, quello che si verifica quando interessi ad un dato momento proteggere un garage od una rimessa, lasciando libera la porta e le finestre dell'edificio principale, o viceversa. Un quarto interruttore, per quanto non indispensabile, potrebbe risultare vantaggioso; quello illustrato nel circuito è del tipo a pulsante, con circuito chiuso nella posizione di riposo, in modo che i contatti si aprano allorché il pulsante viene premuto; tale pulsante può servire per un caso particolare: a volte infatti quando si da corrente al complesso, il relay 2 si chiude prima del relay 1 e questo produce l'entrata in funzione del campanello di allarme, oppure, altre volte, accade che allorché nei circuiti esterni di protezione si verifica una interruzione, che dovrebbe determinare l'entrata in funzione dell'allarme, facendo scattare l'interruttore principale, non si riesca a fare tacere il segnale di allarme. Grazie all'interruttore a pulsante, invece, la corrente di alimentazione del relay 2 viene momentaneamente interrotta, e questo dà luogo ai contatti, di questo ultimo, di interrompersi. Una lampadinetta pilota può essere prevista per segnalare quando tale interruttore di emergenza sia aperto o chiuso. Due lampadinette a 6 volt, 0,2 amperes, di quelle usate per l'illuminazione della scala parlante degli apparecchi radio, sia di tipo con fondella a baionetta, sia del tipo con attacco Edison micromignon, rimangono accese per tutto il tempo durante il quale il dispositivo di sicurezza è in funzione; una di tali lampadine, anzi, provvista di una gemma rossa, può essere usata come spia, per segnalare appunto quando il complesso sia in funzione. Si è preferito prevedere due lampade da 6 volt, collegate in serie, invece di una sola, perché in tale modo il consumo, in corrente, del complesso, risulta molto ridotto, sì da prolungare grandemente la durata delle batterie di accumulatori o di pile. Questo è particolarmente importante se si tratta di un complesso senza carica continua. Il campanello, la sirena, o il dispositivo che si sceglierà per l'allarme deve essere in grado di funzionare a 6 volt, quale è appunto la tensione disponibile; più avanti, verrà fatto cenno ad un interessante sistema di allarme estremamente efficace, sia per intimorire i malintenzionati, sia per richiamare l'attenzione dei vicini su quanto sta accadendo.

Tutte le parti del complesso, ad eccezione del campanello sono montate su di un supporto di legno o di masonite, dello spessore di 15 mm. Su tale pannello si può poi realizzare una copertura, di legno o di lamierino, avente la funzione principale di impedire che la polvere od altri corpi estranei possano accumularsi sui relays, impedendone magari il regolare funzionamento. Comunque, un cofano, serve sempre anche a migliorare l'estetica del complesso. Il dispositivo illustrato nelle foto allegate impiega, come custodia, un comune chassis da apparecchio radio, delle dimensioni di cm. 12,5 x 5 x 17,5, verniciato con pittura nera aggrizzante; tale chassis è stato acqui-

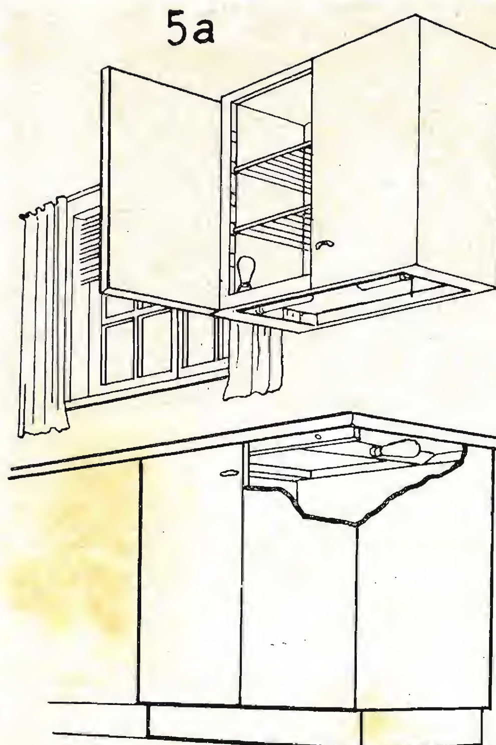


Sistema di rilevamento di allarme per la porta di un garage. Se la chiusura del garage o della rimessa è del tipo a serranda avvolgibile, conviene fare ricorso al sistema del filo a zig-zag, sistemato all'interno.

stato senza fori. I fori per il passaggio delle levette dei tre interruttori sono stati praticati con un seghetto da traforo, munito con una lama a metallo; per l'interruttore a pulsante per la lampadina spia e per il passaggio dei conduttori di alimentazione, si è operato in maniera analoga. Per favorire il convogliamento dei conduttori partenti dal dispositivo, e precisamente, per le coppie di fili dirette al campanello, alla batteria di alimentazione, ed ai circuiti di rilevamento, sono state praticate delle scanalature nel legno della basetta, indi in tali scanalature i conduttori sono stati bloccati con alcune gocce di resina indiana.

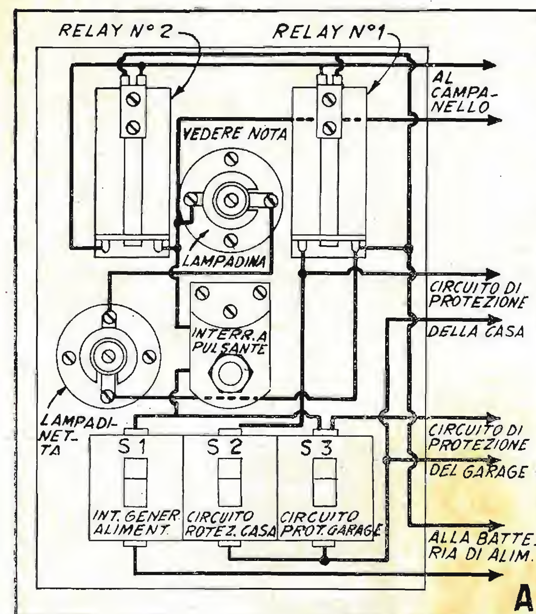
Il dispositivo deve essere installato in un luogo che sia alla portata di mano per le persone pratiche della casa, ma che possa essere invece difficilmente individuabile dagli estranei; lo si può pertanto sistemare in un ripostiglio della cucina oppure in camera. La batteria e l'eventuale raddrizzatore, possono essere sistemati in un ripostiglio in cui la presenza di vapori acidi della batteria e di temperature relativamente elevate, prodotte dal raddrizzatore, non possano produrre alcun danno. A portare la corrente dalla batteria al dispositivo si può incaricare un cavetto sottogomma di sufficiente sezione; per sicurezza, si può inserire all'inizio del cavo dalla parte della batteria o dell'accumulatore o del raddrizzatore, una basetta porta-valvole di sicurezza, di quelle usate negli impianti elettrici delle auto, e munirla di fusibili da 1 o 2 amperes.

Innumerevoli sono i sistemi per disporre i circuiti esterni, ai quali viene affidata la funzione specifica di costituire il punto vero e proprio da cui l'allarme parte per essere rilevato dal dispositivo centrale, il quale a sua volta mette in funzione il campanello. Il tentativo di effrazione da parte di malintenzio-



nati, ad una porta, ad una finestra, ecc. si traduce nella rottura di uno dei fili oppure nella interruzione di una coppia di contatti lungo i quali, come si è visto, circola della corrente nelle condizioni di normalità, con il conseguente scatto dei relays e l'entrata in funzione dell'allarme. Il filo da usare per la rete di rilevamento da installare nella casa, può essere del tipo per campanelli, o smaltato, della sezione di 0,5 mm. di rame, in modo che al primo tentativo di effrazione si rompa, senza presentare alcuna resistenza. Si comprende che la stesura di questi fili vada fatta con un poco di astuzia, in modo che la loro presenza non possa essere notata da eventuali malintenzionati, ed in modo che essi non possano pensare ad un sistema per rendere inefficiente l'intero complesso di allarme. Nel caso di porte senza pannelli di vetro, quali quelle esterne, il sistema di rilevamento può essere alquanto diverso, e constare cioè, invece che dei fili tesi a zig-zag, dinanzi alle porte stesse, di una semplice coppia di contatti disposti lungo uno degli stipiti della porta, in modo tale per cui, quando la porta sia chiusa anche i contatti siano chiusi e pertanto possa circolare tra l'uno e l'altro di essi la corrente; quando la porta viene forzata e, naturalmente aperta, il contatto si interrompe e si interrompe pertanto anche il passaggio della corrente, determinando l'entrata in funzione del complesso di allarme.

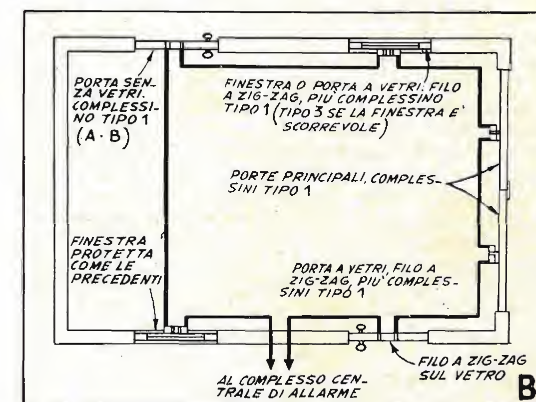
Una disposizione particolarmente adatta per proteggere una porta è quella illustrata nel



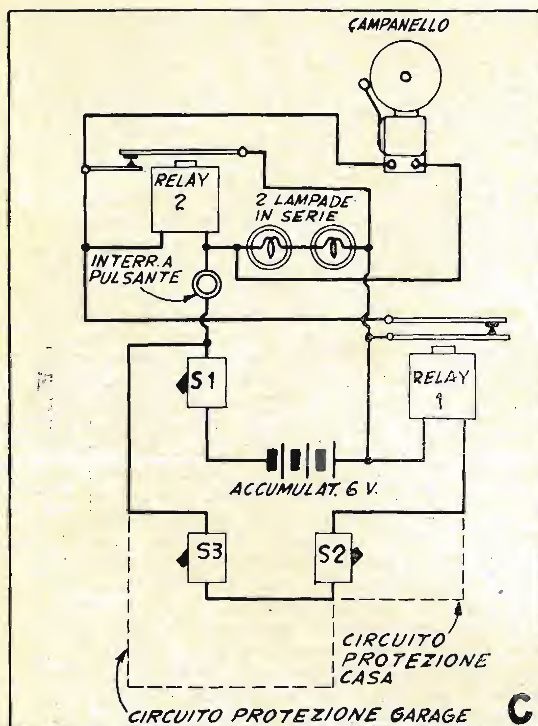
Nota: *Il relay n. 1 è quello che rimane con i contatti aperti quando nel suo elettromagnete circola della corrente; il relay 2, invece, è quello che ha i contatti chiusi, con l' elettromagnete eccitato.*

disegno costruttivo, tipo 1, nelle sue due parti, A e B. Si tratta in sostanza, di due striscette di ottone o di bronzo, fissare, una alla porta vera e propria, l'altra, invece, lungo il cornicione di legno, possibilmente dalla parte in cui vi sono i cardini. Nel caso di porte a due battenti, entrambe le laminette di bronzo, possono essere fissate ai battenti, una su ciascuno di essi. Il tratto di filo che con l'apertura e la chiusura delle porte sono soggetti a frequenti curvature, è bene che siano di conduttore molto flessibile, in maniera che non abbiano a rompersi. Nel tipo 2, è illustrato invece un sistema di rilevamento adatto per porte scorrevoli; la linguetta centrale non è indispensabile, ma la sua presenza, nel punto in cui i due pannelli scorrevoli delle porte si incontrano, può servire a rendere più sicuro il contatto. Altro organo di rilevamento dell'allarme, è quello illustrato nel tipo 3. Nel tipo 4, poi, è illustrato il sistema di rilevamento adatto per una finestra o per una porta a vetri. Si comprende che l'allarme entra in funzione allorché il filo a zig-zag, a seguito della rottura del vetro, viene interrotto; per maggiore sicurezza trattandosi di una finestra apribile oppure di una porta, si può collegare in serie al filo a zig-zag anche un complessino, come quello del tipo 1 o del tipo 3; in tale maniera l'allarme entra in funzione anche quando pur non avendo subito il vetro alcuna effrazione, la finestra o la porta viene ugualmente aperta dal malintenzionato. Il filo da usare per lo zig-zag, può essere della sezione di 2 o 3 decimi, smaltato, od anche scoperto. Va da se che, sia lo zig-zag, sia tutti gli altri complessini di rilevamento debbano essere installati dalla parte interna, in modo che non si possa dall'esterno, cortocircuitarli per renderli inefficienti. Si raccomanda di collegare sempre in serie tutti i complessi di rilevamento. Se infatti si facesse ricorso a collegamenti in parallelo, la protezione non potrebbe più esistere in quanto i sistemi si annullerebbero a vicenda. Oltre a quelli indicati, vi sarebbero numerosi altri complessi di rilevamento, adatti a casi specifici: qualora ad esempio si volesse avere la certezza che nessuno salisse o scendesse una determinata scala, se di legno, si potrebbe smontare uno dei gradini e fissarne, il piano incernierato, al suo posto, in maniera che allorché il peso di una persona gravasse su di esso, ciò determinerebbe l'interruzione del contatto tra due laminette oppure la rottura di un filo sottile, causando l'entrata in azione dell'allarme. Con il sistema illustrato nel tipo 1, si può altresì riuscire a proteggere un mobile, un armadietto, ecc., che interessa non venga aperto, particolarmente quindi adatto per mobili destinati a contenere oggetti preziosi, oppure per cassette o per ripostigli in cui si ripongano sostanze pericolose per le persone non pratiche, od anche per il mobile in cui viene conservato il fucile e le cartucce per la caccia (vedi fig. 5A).

Quando si tratti di proteggere una costruzione separata dal corpo dell'edificio principale, come ad esempio accade, per il garage, la rimessa, ecc., occorre evitare che i malintenzionati accorgendosi, od anche solamente subodorando la presenza di dispositivi di allarme, cerchino di renderli inefficienti, vedano i conduttori di collegamento al complesso centrale, e cerchino di cortocircuitarli, è bene che i conduttori stessi, in cavetto sottogomma, adatto siano fatti passare sottoterra, in



Circuito tipico, per la protezione di un certo numero di porte e di finestre: lo stesso circuito vale, sia per l' edificio principale, sia per una costruzione indipendente da quest'ultimo.

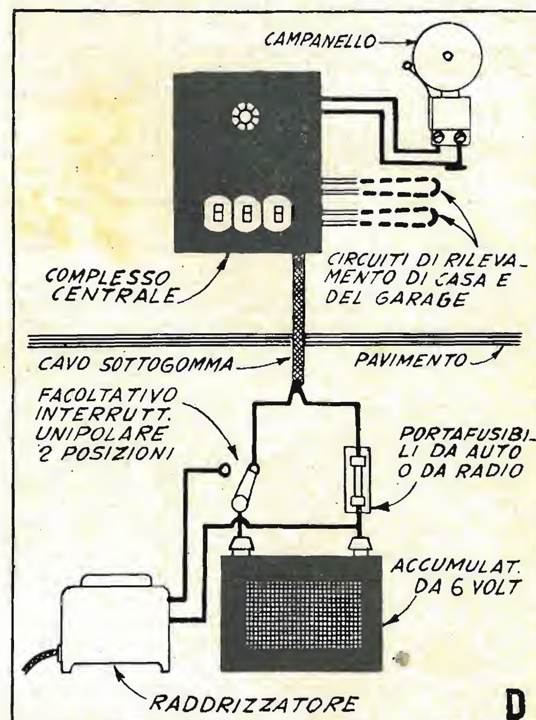


Circuito di collegamento del complesso centrale, ai complessi di rilevamento, al campanello di allarme ed alla batteria di alimentazione, la quale può a sua volta essere collegata ad un raddrizzatore, per mantenerla sempre carica.

modo che affiorino non visti, soltanto in prossimità della rimessa da proteggere e dellla casa.

Se possibile, le striscette di contatto, se in bronzo od in ottone, dovrebbero essere nichelate, in maniera che possano rimanere a lungo senza alcuna manutenzione, la quale sarebbe invece indispensabile, per l'ottone, il rame, il bronzo, scoperti, dato che gli ossidi che prima o poi si formerebbero, potrebbero aumentare grandemente la resistenza ohmica del contatto e questo avrebbe per conseguenza l'improvvisa ed ingiustificata entrata in funzione del complesso di allarme. In ogni caso l'unica manutenzione necessaria è quella della pulitura dei contatti con un pezzetto di fine cartavetro; l'aggiunta di un poco di acqua distillata all'accumulatore ed un controllo periodico dell'efficienza dell'allarme, rompendo a bella posta uno dei fili a zig-zag, oppure aprendo una porta dopo che il complesso di allarme sia stato messo in funzione. Per tacitare immediatamente l'allarme stesso, occorre stacccare la corrente di alimentazione del complesso; infatti anche se la porta aperta, venisse richiusa subito, il sistema di relays ha reso irreversibile il complesso e quindi l'allarme continua a suonare.

Come mezzo di allarme vero e proprio, si può fare ricorso ad un campanello, possibilmente robusto, che produca un suono abbastanza forte e facile da riconoscere, anche in mezzo al normale rumore cittadino; in sua vece potrebbe anche essere usata una sirena, come è ancora facile trovare sulle bancarelle di surplus dove la si potrà acquistare dopo averla provata; si ricorda che deve essere adatta a funzionare con la batteria da 6 volt. Onde prevenire dispersioni di corrente dovute alla resistenza ohmica del conduttore che porta corrente dalla batteria al complesso e da



Circuito completo dell'intero sistema di protezione, per chiarirne ulteriormente il meccanismo di funzionamento e la possibilità di impiego.

questo al campanello, è raccomandabile usare, per tali collegamenti, del conduttore di rame da almeno due mm. di sezione.

Assicurarsi che i contatti dei complessini di rilevamento come pure tutti i collegamenti elettrici da questi al complesso centrale, siano sicurissimi, dato che una momentaneo, anche parziale interruzione di tali circuiti, in qualsiasi loro punto, causata ad esempio, da una porta o da una finestra fatta vibrare da una raffica di vento, potrebbe tradursi nell'entrata in funzione del campanello, determinando così un falso allarme.

Formule per la casa:

ELIMINAZIONE DELLE MACCHIE DAI TESSUTI



Non mi occorre di essere una dottoressa in chimica per sapere che le macchie di inchiostro le posso eliminare tuffando il tessuto macchiato in una ciotola con del latte, oppure con del sugo di pomodoro, fatto bollire per un diecina di minuti con un poco di acqua.



Un buon cappello di Panama si rimette a nuovo spazzolandolo con dell'acqua saponata ed un poco di ammoniaca, e sciacquandolo bene: per asciugarlo, è preferibile ricorrere a un ventilatore

Prima di tentare di intervenire su di una macchia, residuo solido, una incrostazione su di un tessuto, occorre tenere presenti tre importantissmii elementi:

1) Bisogna conoscere il comportamento del tessuto stesso, oppure, in caso contrario, occorre fare una prova in una parte di esso poco in vista, per accertare l'azione del solvente usato per eliminare la macchia sul colore del tessuto stesso, e sapere se, per caso, non lo alteri o lo indebolisca.

2) Evitare di usare acqua calda su macchie di natura sconosciuta.

3) Adottare il trattamento scegliendolo tra quelli sotto elencati, dopo avere accertato nei limiti del possibile la natura della macchia ed il suo stato di invecchiamento.

Per la smacchiatura inoltre bisogna attenersi ad altri elementi:

1) Evitare l'uso di solventi come acetone, acido acetico, specialmente sulle moderne fibre sintetiche, che probabilmente ne risulterebbero danneggiate se non distrutte.

2) Applicare i liquidi smacchianti con un contagocce, piuttosto che con un tampone di flanella, ogni volta che questo sia possibile. Il tampone sfregato sul tessuto produce infatti, inevitabilmente, una certa azione abrasiva che può giungere a danneggiare il tessuto stesso; eventualmente usare il tampone, al termine della smacchiatura, per rendere sfumati i contorni della zona del tessuto inumidita dal solvente, per evitare che sul tessuto stesso abbia a rimanere il solvente; in ogni caso se per smacchiatore si usa della benzina, si accerti di usare soltanto quella rettificata, e mai quella venduta dai distributori che, contenendo del tetraetile di piombo, al termine del lavoro lascerebbe un alone marcatissimo. La sostanza migliore è comunque la trielina di ottima qualità, purissima, che deve essere contenuta in recipienti puliti



Della farina di granturco, od anche del sale fine assorbono alla perfezione la maggior parte dell'olio contenuto in una macchia, senza lasciare alcun alone.

e che deve essere incolore. Un tampone pulito di flanella deve semmai essere tenuto sotto la macchia durante la pulitura e lo si deve osservare spesso in modo che appena si noti che esso si sia a sua volta macchiato della sostanza cedutagli dalla macchia del tessuto da pulire, deve essere rinnovato, allo scopo insomma che esso sia sempre pronto ad assorbire i principi coloranti della soprastante macchia.

Qui appresso sarà esaminata una serie delle più frequenti macchie con il procedimento per eliminiarle. Subito dopo la denominazione della macchia verrà segnalato quale sia il solvente o lo smacchiatore più adatto per eliminarla, subito dopo sarà indicato dove tale solvente possa essere acquistato, ed infine verrà esposto il vero e proprio trattamento per la smacchiatura.

MACCHIE DI ACIDI MINERALI. Acqua e bicarbonato di soda, nonché acqua con ammoniaca. Acquistabili dal mesticatore. Se il tessuto è lavabile, lo si sciacqui immediatamente, indi sulla macchia umida si applichi uno straterello di bicarbonato di sodio, oppure si applichi sulla macchia una spugna bagnata di ammoniaca mescolata con acqua. Lasciare riposare per un minuto, indi sciacquare a fondo con acqua pulita, tiepida.

MACCHIE DI ASFALTO, CATRAME, BITUME, ECC. Vasellina e solvente attivo, come trielina; od ancora diluente per nitro od acqua ragia. Acquistabili dal mesticatore. Raschiare via i grumi di catrame con un coltellino non affilato, cercando di non danneggiare il tessuto, facendolo rompere; distendere uno straterello di vasellina sulla macchia e tutt'intorno ad essa, per un tratto di 20 mm. Applicare poi la trielina con un contagocce, lentamente, facendo in modo che man mano essa venga assorbita dalla vasellina; lasciare riposare, per qualche minuto, indi, asportare la vasellina sporca e rinnovare il procedimento sino ad avere staccato la maggior parte del catrame; poi smacchiare con trielina semplice, tenendo sotto la macchia un tampone pulitissimo, indi se possibile, sottoporre a bucato, in caso contrario, operare come indicato alla voce « Vernici ».

MACCHIE DI BEVANDE ALCOOLICHE E DI VINI. Glicerina, acqua ed alcool. Varechina comune. Acqua ossigenata. Acquistabili in mesticheria ed in farmacia. Applicare con una spugna, sulla macchia, una miscela di parti uguali di acqua e di alcool assoluto (non denaturato). Applicare poi qualche goccia di glicerina bidistillata fregandola sulla macchia con le dita pulite. Lasciare per mezz'ora, indi sciacquare immediatamente. Oppure, applicare con una spugna, un poco di acqua ossigenata, e poi un poco di acqua semplice. Se trattasi di tessuto da mettere in bucato, sottoporlo all'azione della candeggina, indi sciacquare a fondo.

MACCHIE DI MARMELLATA, CARAMELLE, ECC. Acqua caldissima, ed in alcuni casi, della trielina. Acquistabile dal mesticatore. Sfregare inizialmente con una spugna, umida, indi se possibile, lavare in bucato; le macchie rimanenti si eliminano con la trielina o con la tetralina.

MACCHIE DI CAFFE' E DI THE. Acqua bollente, glicerina bidistillata ed ammoniaca. Asquistabili in farmacia. Per le macchie recenti fare passare dell'acqua bollente attraverso il tessuto oppure passare su di esse una spugna umida di acqua calda. Applicare della glicerina e sfregare con le dita; lasciare per mezz'ora, indi sciacquare. Oppure, applicare dell'acqua ossigenata con una spugna e poi sciacquare bene.

MACCHIE DI CERA, DI PARAFFINA, VASELLINA ED AFFINI. Carta assorbente o cartafiltro, solvente per cere, trielina, alcool

metilico. Acquistabili in mesticheria ed in farmacia. Raschiare i grumi con un coltellino non affilato, poi disporre il tessuto tra due fogli di carta assorbente e passarvi sopra un ferro da stiro caldo; ripetere questa operazione moltissime volte, usando sempre della carta assorbente nuova, sino a che su di essa non appaiano più delle macchie di cera, riconoscibilissime. Passare poi sul tessuto un solvente, o della trielina. Se trattasi di cere colorate il colore rimasto sul tessuto dopo i citati trattamenti può essere, in genere, eliminato con dell'alcool metilico (da non confondere con l'alcool normale, che è invece alcool etilico).

MACCHIE DI CIOCCOLATA. Trielina, acqua tiepida, acqua ossigenata, alcool metilico ed ammoniaca. Acquistabili in mesticheria ed in farmacia. Sfregare inizialmente con acqua tiepida, per asportare le sostanze zuccherine; fare asciugare ed applicare della trielina, fino ad eliminazione, oppure applicare con una spugna dell'alcool metilico puro, al quale sia stato aggiunto un poco di trielina. Sciacquare bene. Oppure, pulire con un solvente indi applicare dell'acqua ossigenata.

MACCHIE DI ERBA. Sapone e candeggina casalinga; etere od alcool metilico. Solvente per grassi. Acquistabile in mesticheria ed in farmacia. Lavare in bucato quei tessuti che possano essere lavati in tale modo, applicare della candeggina sulle macchie ribelli. Per i tessuti delicati, passarvi con una spugna, dell'etere o dell'alcool metilico. Oppure sfregare leggermente con sapone granulato misto ad olio di banana; sciacquare ed eventualmente applicare un solvente tipo trielina.

MACCHIE DI FRUTTA. Acqua calda, glicerina e sugo di limone. Acquistabile in farmacia. Fare passare dell'acqua bollente attraverso il tessuto in corrispondenza della macchia ripetendo l'operazione per parecchi minuti. Inumidire le macchie ancora visibili dopo tale trattamento, con un poco di sugo di limone, indi fare asciugare al sole senza sciacquare. Sciacquare in seguito. Per i tessuti non lavabili o delicati e sensibili alla acqua troppo calda, applicare sulle macchie della glicerina e sfregarla con le dita, lasciare a riposo per parecchie ore, aggiungere delle gocce di sugo di limone o di aceto bianco; poi passare una spugna bagnata di acqua. Evitare l'uso del sapone.



Per eliminare una macchia di caffè si stende il tessuto su di una ciotola, come in questa foto, quindi, si applica sulla macchia con un contagocce una soluzione di permanganato di potassio, si lascia asciugare, indi si lava a fondo.

MACCHIE DI GELATI. Sapone ed acqua. Trielina o tetralina, sapone ed ammoniaca. Mettere in bucato i tessuti lavabili; sfregare gli altri con una spugna appena intrisa di acqua caldissima; lasciare asciugare indi applicare sempre con una spugna, della trielina o della tetralina. Oppure pulire con una spugna



Se una macchia di grasso non viene assorbita dalla farina di mais e non viene eliminata col lavaggio, si provi un solvente, quale la trielina: il tessuto va disposto su di un tampone di flanella pulitissima. La trielina si applica sulla macchia con una spugna naturale, pulita.



E' un dovere eliminare le macchie prima della stiratura, specialmente se si tratta di macchie di sangue, di latte, di sugo di carne o di uovo, poiché l'elevata temperatura del ferro da stiro rende molto più persistenti le macchie.

piena di schiuma di sapone; applicare delle gocce di ammoniaca; infine pulire con una spugna bagnata di acqua tiepida.

MACCHIE DI GOMMA DA MASTICARE O DI CHEWING GUM, facili a verificarsi ora che il consumo di questo prodotto è aumentato. Trielina, acqua tiepida e ghiaccio. Acquistabile dal mesticatore. Asportare ove possibile il materiale con un coltellino non affilato, trattare poi ripetutamente con trielina; asciugando, di tanto in tanto, con della carta filtro. Eliminata la gomma ed asciugato il solvente, si asportano le tracce di zucchero con una spugna umida di acqua calda. Trattandosi di tessuti molto resistenti, si può provare a rendere dura e fragile la gomma con un pezzo di ghiaccio mantenuto a lungo su di essa e quindi si asporta, in pezzetti. Per i tappeti, si provi ad inumidire di solvente prima il tessuto che la gomma. Lasciare il solvente agire per diversi minuti, indi raschiare con un coltellino.

MACCHIE DI INCHIOSTRO. Polveri assorbenti, amido, sale, carta assorbente; scolorina, soluzione fotografica d iposolfato ed iodio. Essenza di trementina, alcool ed acetone. Acquistabili in un negozio di prodotti chimici ed in mesticheria. Dato che vi è un numero enorme di formule di inchiostro, non è possibile dire a priori il trattamento sicuro; occorre pertanto tentare diversi metodi. Se la macchia è ancora umida applicare polveri assorbenti o carta. Applicare poi le due soluzioni della scolorina ed al termine della operazione sciacquare a fondo; ripetere se necessario, il trattamento. Oppure applicare delle gocce di tintura di iodio, asciugare con la carta assorbente e subito dopo tuffare nella soluzione di iposolfito di sodio, indi sciacquare a fondo. Se il risultato non è buono può trattarsi di inchiostro all'anilina ed allora tentare di asportarlo con un solvente per grassi e con l'alcool etilico assoluto.

MACCHIE DI LUCIDO DA SCARPE O DI PRODOTTI SIMILI. Acqua e sapone. Trielina. Acquistabili in mesticheria. Usare acqua e sapone in granuli, in abbondanza. Oppure applicare in abbondanza della trielina, cercando però di impedire che l'alone della macchia dilaghi e divenga marcato.

MACCHIE DI OLIO E DI GRASSI. Trielina, benzina rettificata, prodotti per smacchiare, etere, alcool metilico, benzolo. Polveri assorbenti. Acquistabili in mesticheria. Asportare i grumi, con una lama non affilata; se trattasi di tappezzerie macchiate, spazzolare da queste la polvere. Applicare il solvente con una spugna, spazzolare da queste la polvere. Applicare il solvente con una spugna, possibilmente dalla parte rovescia del tessuto; aiutarsi con polveri assorbenti, che a volte possono eliminare da sole o quasi le macchie, specie se fresche.

MACCHIE DI CONSUNZIONE SU TESSUTI. Vapore caldissimo di acqua. Le zone troppo consumate di un tessuto si ringiovaniscono alquanto, sottoponendole, dopo averle pulite benissimo, per diversi minuti all'azione del vapore dell'acqua bollente, indi passandovi sopra una spazzola pulita. Poi, quando il tessuto è bene asciutto si passa nuovamente la spazzola, in tutti i sensi.

MACCHIE DI ROSSETTO. Acqua e sapone, trielina, cloroformio. Acquistabili dal mesticatore ed in farmacia. Lavare in bucato i tessuti che possano esservi sottoposti. Oppure passare una spugna umida di trielina. Le macchie ribelli alla trielina si trattano con il cloroformio, ripetutamente. Il colore eventualmente rimasto, si asporta con dell'alcool etilico non denaturato.

MACCHIE DI RUGGINE. Acqua bollente, sale di cucina e sugo di limone. Candeggina casalinga. Acquistabile dal mesticatore. Mantenere per diversi minuti la macchia sopra il vapore dell'acqua bollente, poi cospargere con sugo di limone e sale di cucina. Trattare con la candeggina i tessuti che possano esservi sottoposti. Oppure trattare come nel caso di macchie di inchiostro. a base di ferro.

MACCHIE DI SANGUE. Acqua fredda, ammoniaca diluita ed amido. Acquistabili in mesticheria. Bagnare od inumidire con la spugna, di acqua fredda. Applicare con la spugna l'ammoniaca diluita. Applicare sulla macchia una pastella di amido ed acqua; lasciare asciugare, indi asportare con una spazzola pulita. Ripetere il trattamento sino a che la macchia non sia scomparsa del tutto.

MACCHIE DI SMALTO PER UNGHIE E DI SMALTO IN GENERE. Solvente per smalto per unghie e olio di banana; solvente comune e diluente per nitro. Acquistabili in mesticheria. Se non si tratta di acetone o di tessuti sintetici acrilici, applicare qualche goccia di acetone o di solvente per smalto per unghie; sciacquare poi con un prodotto smacchiatore. Oppure inumidire con solvente, applicare qualche goccia di olio di banana ed asportare via il solvente con la spugna. Sciacquare a fondo con trielina.



Per pulire le coperte, specialmente se delicate ed i tappeti, si faccia ricorso ad una polvere assorbente, ad esempio talco, e si spazzoli a fondo



Per eliminare delle macchie di frutta, si faccia bollire il tessuto in acqua, poi lo si tenda su di una ciotola e quindi si applichi sulla macchia con un contagocce, del sugo di limone. Nella ciotola deve esservi dell'acqua caldissima.

MACCHIE DI TABACCO O DI NICOTINA. Acqua e sugo di limone; miscela in parti uguali di alcool etilico o di glicerina. Acquistabili in farmacia. Inumidire con una spugna bagnata, poi applicare del sugo di limone; lasciare asciugare al sole senza sciacquare. Oppure applicare con la spugna la miscela di alcool e glicerina, fino a che la macchia non sia scomparsa. Sciacquare con acqua pura.

MACCHIE DI TINTURA DI IODIO. Acqua e sapone; alcool od ammoniaca; soluzione fotografica di iposolfito nuova. Acquistabili in farmacia. Se la macchia è recente sciacquare con acqua saponata calda, non bollente. Oppure applicare in abbondanza con una spugna, dell'alcool, oppure dell'ammoniaca debole. Oppure immergere nella soluzione di iposolfito e quindi sciacquare bene.

MACCHIE DI URINA. Ammoniaca oppure bicarbonato di sodio o di ammonio in acqua; sugo di limone od aceto bianco; acqua salata. Acquistabili in farmacia. Applicare con una spugna, della soluzione di bicarbonato, in acqua, oppure dell'ammoniaca diluita; lasciare passare alcuni minuti. indi sciacquare. Se la macchia non viene eliminata continuare applicando su di essa del sugo di limone o dell'aceto bianco .I tessuti lavabili possono essere trattati con acqua tiepida salata e quindi sciacquati.

MACCHIE DI VERNICI. Essenza di trementina, trielina, alcool benzolo, diluente per vernici oppure miscela di alcool e di acetone, in parti uguali. Acquistabili in mesticheria. Asportare raschiando con attenzione i grumi, usando la lama non affilata di un coltello. Applicare sulla macchia dell'essenza di trementina, della trielina, o del benzolo. Sulle macchie di gommalacca usare dell'alcool. Per le macchie di vecchia data usare un solvente per vernici, lasciandolo agire per lungo tempo, oppure una miscela di parti uguali di benzolo, acetone ed alcool. Sciacquare bene con trielina.



FABBRICAZIONE SEMPLIFICATA DEI TIMBRI DI GOMMA

Questo procedimento non è adatto per coloro che abbiano intenzione di dedicarsi alla produzione dei timbri in scala artigiana, ossia per fornire una pur piccola clientela; si presta invece particolarmente per la produzione di timbri per uso proprio, specialmente se con semplici diciture e senza motivi ornamentali. Per quanto per questa tecnica si viene a dipendere, per la preparazione delle matrici dei timbri, da una tipografia, tuttavia il costo dei timbri ottenuti, sarà di gran lunga inferiore a quello che si dovrebbe affrontare commissionando i timbri stessi presso un timbrificio.

Il procedimento di fabbricazione è dei più semplici e non richiede alcuna capacità specifica nè alcuna speciale attrezzatura, all'infuori di quella che anche il meno provveduto degli arrangisti, certamente possiede.

Le fasi della lavorazione sono le seguenti: per prima cosa, preparazione della matrice, segue il trasferimento dei caratteri della matrice, in piombo, su di una seconda matrice, in cera; poi, la colatura, su questa seconda matrice, del lattice di gomma para, il distacco dallo strato di gomma pura, portante in rilievo ed in negativo l'inscrizione del timbro, l'eventuale trattamento a caldo, qualora si tratti di una gomma che per vulcanizzare richiede appunto il calore; infine, il montaggio del ritaglio di gomma sul supporto di legno del timbro.

Come si è visto, per la prima matrice, che è di piombo occorre rivolgersi ad una buona tipografia delle vicinanze, che sia attrezzata con una macchina linotype: infatti con questa macchina per composizione si ottengono dei blocchetti di piombo, di forma regolare, portanti lungo una costola, in rilievo ed in negativo, i caratteri da stampare; tali blocchetti di piombo possono essere affiancati con la massima facilità e tenuti insieme con un comune morsetto a «C», da meccanici. Naturalmente prima di recarsi alla tipografia, occorre fare uno schizzo di come il timbro dovrà risultare, in modo che il linotypista abbia un riferimento il più preciso possibile su quello che debba comporre. Come dimensioni, è particolarmente da tenere presente la larghezza del timbro, infatti, anche per non dare troppo disturbo al personale della tipografia che gentilmente si sarà prestato per questo piacere, bisognerebbe fare in modo che tale larghezza, e quindi la larghezza della matrice in piombo, corrispondesse alla dimensioni comunemente adottate per comporre delle





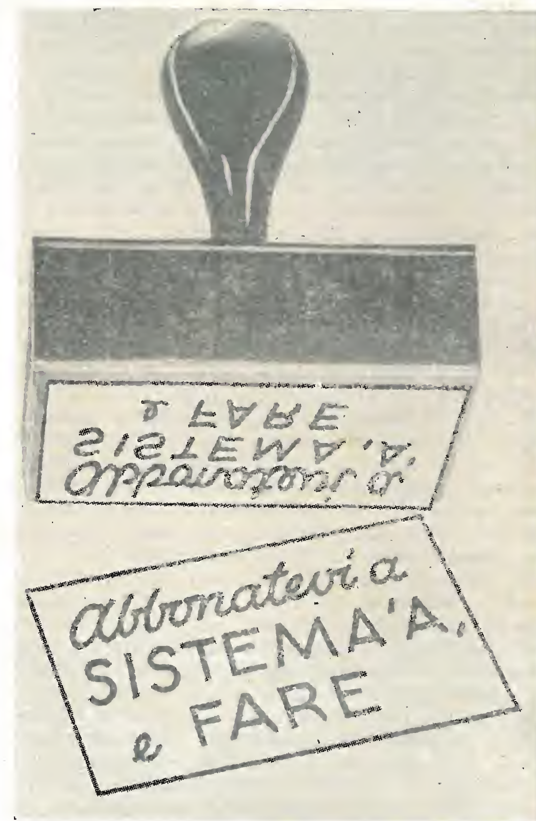
Foto a sinistra - *Le linee di piombo, composte alla linotype, sono strette, ben livellate dal morsetto a «C», poi, il blocco così ottenuto, va premuto con uniformità su di uno straterellò di paraffina tiepida. La composizione di piombo rappresenta la matrice primaria, l'impronta nella paraffina rappresenta invece la matrice secondaria, dalla quale verrà ricavata la striscia di gomma, con le lettere della inscrizione, in rilievo.*. Foto a destra - *Applicazione, con un contagocce, od un pennellino, del lattice di gomma nella impronta della paraffina. In un primo passaggio il lattice deve essere applicato soltanto sulle incisioni nella paraffina, indi, asciugato questo, ne va applicato dell'altro, per formare tutt'intorno uno straterello di gomma di 3 mm.*

righe di giornali, di cataloghi, ecc. Per intenderci, le dimensioni più usate, sono le seguenti: mm. 45, mm. 72, mm. 94, mm. 144.

Tali dimensioni in gergo tipografico sono note rispettivamente col nome di giustezza 10, giustezza 15,5, giustezza 21, giustezza 32.

Nel preparare lo schizzo per il timbro si deve curare affinché le parole che in esso debbono figurare risultino ben simmetriche, e che gli spazi vuoti siano bene distribuiti, in maniera che l'estetica della stampigliatura che dal timbro si dovrà ottenere, sia buona. In fatto di grossezza di caratteri, si raccomanda di non scendere mai al di sotto di una data misura, altrimenti la maggiore finezza andrebbe a scapito, prima della chiarezza (le lettere con spazi interni, tenderebbero infatti a riempirsi di una specie di poltiglia, per cui la stampa risulterebbe confusa), più tardi, inoltre, l'eccessiva finezza del carattere avrebbe anche la conseguenza del rapido consumo del timbro; in genere il corpo tipografico da fare comporre, in strisce di piombo, alla linotype, non deve mai essere inferiore al corpo 10, sia corsivo, che di carattere analogo. Ove (cosa assai poco probabile), non si possa ottenere da qualche tipografia la composizione a linotype, si può tentare presso qualcuna delle piccole tipografie, che oggi si trovano praticamente in qualsiasi strada, per ottenere una composizione a mano ossia con caratteri mobili, montati nell'apposito supporto: in questo caso si deve anche fare attenzione affinché tale supporto, in cui i caratteri mobili e gli spazi sono tenuti a posto da uno scorrevole premuto da una vite, non abbia ad allentarsi, nel qual caso i singoli caratteri si separerebbero e la intera composizione andrebbe perduta. Vantaggio offerto dai caratteri di composizione a mano, è peraltro quello di ottenere una matrice in cui le lettere sono di notevole spessore, e tali quindi da produrre nella cera della seconda matrice, una impronta molto profonda, in cui successivamente, si accumulerà una maggiore quantità di gomma, con conseguente maggiore durata del timbro. Usando caratteri di composizione a mano, si accerti che ciascuno di essi sia pulitissimo; specialmente le lettere con spazi interni, debbono avere tali spazi ben liberi.

Per preparare dunque la prima matrice, si



Una volta ottenuta la striscia di gomma con in rilievo l'iscrizione del timbro, la si monta su di un vecchio manichetto da timbro, inserendo possibilmente un rettangolino di gomma piuma per aumentare l'elasticità del timbro.

controlla che tutti i caratteri, oppure tutte le strisce di piombo, nel caso di composizione di linotype, siano allineati e specialmente per quanto riguarda l'altezza, in modo che nessuno sporga al di sopra degli altri, indi si provvede ad immobilizzare il pacchetto di caratteri, in un morsetto a « C ». A questo punto giova fare presente che qualora si abbia da produrre più di un timbro e tutti siano di larghezza pressoché uguale e che abbiano quasi uguale anche la lunghezza, non occorre ricominciare l'operazione tante volte quanti sono i timbri da fare: si può disturbare la tipografia una sola volta per fare comporre contemporaneamente tutti i timbri, indi, inserendo qualche linea di spazio tra l'uno e l'altro, si monteranno tutti insieme, bene allineati, nel morsetto. In ogni caso, mentre nel caso di composizione a linotppe, basta il solo morsetto, per tenerli insieme, la composizione a mano esige alle estremità, o meglio alle testate, due striscette di legno duro, di spessore uniforme.

A questo punto ,dunque, si pensa a ricavare dalla prima matrice, in rilievo, una seconda matrice, questa volta in incavo, in cui più tardi si colerà il lattice di gomma. Tale seconda matrice si può fare con della paraffina a medio punto di fusione, ossia, praticamente, con quella qualità che si trova comunemente nelle mesticherie.

Si potrebbe colare un poco di paraffina fusa, in un piatto non fondo e su questa mentre è ancora tiepida eseguire l'impronta, però, è meglio procurarsi una lastra di vetro a superficie regolarissima, e tenuta rigorosamente orizzontale, colare sulla zona centrale di questa un poco di paraffina fusa, in modo che si distribuisca con la massima regolarità in una zona di superficie circa doppia di quella che il timbro dovrà avere e si cura affinché tale strato, abbia uno spessore dell'ordine dei 3 mm.

Quando la paraffina si sarà solidificata, ma al tatto, si presenterà ancora tiepida e morbida, si cala su di essa la matrice di piombo, con un movimento scrupolosamente verticale, senza spostamenti laterali e si preme lentamente ma con fermezza, fino a che tutte le lettere della composizione, non siano completamente visibili dalla parte opposta della lastra di vetro. Qualora si noti che una zona della composizione non sia leggibile dalla parte inferiore del vetro, occorrerà cercare di spingere con maggiore energia la matrice appunto in tale zona, per far sì, che l'impronta sia uniforme. Durante queste operazioni, e sino a che l'impronta non sia perfetta, evitare di sollevare per qualsiasi motivo, la matrice di piombo dalla paraffina, se non si vuole correre li rischio di compromettere la riuscita della matrice secondaria. Ove questo accadesse, si dovrà sollevare la matrice di piombo, pulirla bene con uno spazzolino duro intriso di trielina o di benzina, per eliminare le più piccole strisce di paraffina che vi siano rimaste aderenti, indi, asportata con una lama flessibile la paraffina che formava lo strato sul vetro, si pulisce anche il vetro con uno straccio intriso di trielina, indi si ripete l'operazione della formazione sul vetro dello strato di paraffina; ripetere l'operazione sino a che non si avrà la certezza della riuscita della impronta; anzi, dopo avere eseguita l'impronta, non è fuori di caso, leggere dalla faccia superiore del vetro quanto sta scritto, in incisione sulla paraffina, per accertare che non vi sia alcun errore o refuso e che la disposizione delle parole della inscrizione sia ben riuscita. Qualora l'inscrizione sia composta di tre o più righe di composizione e si noti che qualcuna di tali righe, a differenza delle altre, non lasci l'impronta perfetta, è segno quasi infallibile che esiste una mancanza di allineamento tra le varie righe di piombo; tale inconveniente non si può rimediare nella maniera suggerita più sopra, ossia premendo sulla zona poco marcata con maggiore energia, ma è indispensabile rifare l'impronta, e prima ancora, correggere l'allineamento delle righe di composizione della matrice primaria; per pareggiarle bene si dispongono tutte su di una lastra di vetro, orizzontale, e con i caratteri rivolti verso il basso, indi si mette a dimora il morsetto a « C » e lo si stringe parzialmente, poi, prima di stringerlo a fondo, si percuote leggermente sulla costola superiore di ogni carattere o di ogni striscia di piombo, ad esempio, con il manico di un cacciavite, in modo da pareggiare bene, dopo di che, senza più muovere l'insieme, si provvede a stringere a fondo il morsetto.

Ottenuta l'impronta nella paraffina, o matrice secondaria, che come si è visto, deve potere essere letta dalla parte superiore e non presentare alcun errore, si lascia la lastra in un posto fresco, ma protetto dalla polvere e da corpi estranei, per dare modo alla paraffina di tornare alla temperatura dell'ambiente e quindi riprendere la massima parte della sua consistenza, dopo di che si pensa alla colata sulla impronta, del lattice di gomma, di tipo autovulcanizzante.

Per quanto riguarda tale prodotto, si può scegliere tra due tipi principali: il primo, è quello stesso che si usa per la preparazione di stampi cavi e flessibili adatti per la modellatura di serie uguali di figurine in gesso od in argilla da cuocere; il secondo, invece, è quel lattice che si può acquistare nella massima parte dei negozi di articoli di gomma, e che viene per lo più usato per la riparazione appunto della gomma. Il primo ,per lo più, è di colore grigio o nero, il secondo, invece, viene fornito di colore bianco e, forse, per questo, oltre che per il fatto di essere di una finezza maggiore, rispetto al secondo, è da preferire. Si raccomanda di farsi fornire, comunque, un lattice (non una soluzione), già mescolato con la sostanza vulcanizzante e di farsi precisare se del tipo con autovulcanizzazione a freddo, oppure a caldo; nel primo caso, non ci sarà che da lasciare la colata ri-




Quando si tratta di produrre un timbro con una inscrizione non riproducibile con la linotype nè con la composizione a mano occorre fare ricorso ad un altro sistema; quello cioè di tracciare la iscrizione da rifare, a rovescio, su di un blocchetto di legno duro, indi scavare con dei bulini molto sottili, tutt intorno alla iscrizione in modo che questa risulti in rilievo ed a rovescio, poi, dopo avere rifinito tale lavoro eliminando le scheggie, ecc., si usa tale blocchetto, come se si trattasse della composizione in piombo, ossia lo si preme sulla paraffina tiepida, ecc. Tale sistema è particolarmente adatto per la produzione di timbri con firme, sigle personali, ecc.

posare per una intera giornata, perché il fenomeno della vulcanizzazione possa avere luogo; nel secondo caso, invece, ossia in quello di prodotto con autovulcanizzazione a caldo. è ovvio che la gomma rappresai sull'impronta, dopo qualche tempo, ossia dieci o dodici ore, vada staccata dall'impronta con la massima cura per non danneggiarla e sottoposta all'azione del calore asciutto per qualche ora. La temperatura per la cosidetta « cura » della gomma, è generalmente indicata sul recipiente in cui il lattice è confezionato; in genere, accanto alla temperatura è anche indicato il tempo in cui durante il quale la temperatura deve agire,. comunque, giova tenere presente che adottando una temperatura leggermente superiore a quella indicata può servire a ridurre notevolmente il tempo necessario per la cura. Il sistema migliore per il trattamento a caldo è quello di preparare un recipiente di grandi dimensioni, di riempirlo di acqua e quindi di inserire al centro di questo, un altro recipiente, più stretto ma più alto del primo, riempito di sabbia; si immerge un termometro da bagno nell'acqua del recipiente più grande e si pone il tutto su una fiamma del gas; si tiene d'occhio il termometro ed appena questo indica la temperatura che è di 10 gradi superiore a quella occorrente per la cura della gomma, si riduce la fiamma del gas, in modo che tale temperatura possa solo essere mantenuta, ma non superata dal bagno di acqua; passato un certo tempo, durante il quale si avrà cura di mescolare frequentemente la sabbia senza estrarre il recipiente che la contiene, dall'acqua, si potrà introdurre nel recipiente piccolo e ricoprire con la sabbia, la striscia o le strisce di gomma da curare.

Torniamo ora a parlare della colata del lattice sull'impronta di paraffina: aperto il recipiente del lattice che si intende usare, si preleva un piccolo quantitativo del lattice stesso con un contagocce molto sottile, oppure anche con un pennellino e lo si va distribuendo in tutte le cavità dell'impronta, accertando che in mezzo ad esso non abbiano a rimanere delle bolle di aria, questo, specialmente nel caso del lattice bianco, si accerta facilmente osservando dal di sotto la lastra di vetro, mentre al di sopra di questa si trovi una potente lampada accesa: le bolle di aria si riconoscono immediatamente per i loro contorni tondeggianti e per il loro colore in trasparenza, assai diverso da quello del lattice senza difetti. In tutti i punti in cui si notino delle bolle di aria si dovrà tornare ad operare con la punta del pennellino, per indurre le bolle stesse ad affiorare e poterle quindi eliminare. E' ovvio che il lattice non debba contenere alcun corpo estraneo e nemmeno dei grumi della gomma stessa, anzi, a tale proposito, è preferibile filtrarlo, prima dell'uso attraverso un colino fatto di finissima rete di ottone, che tratterrà tutte le impurezze.

In una prima fase della colata dunque, si applica il lattice soltanto sulle impronte, cercando di riempire bene queste ultime, senza premere troppo col pennello o con l'estremità del contagocce, per non danneggiare le delicate incisioni della cera.

Più tardi, si lascia la matrice, parzialmente riempita, a se stessa per tre o quattro ore, per dare modo al lattice di coagulare bene e di seccarsi, trascorso tale periodo bisogna evitare assolutamente di operare all'interno delle incisioni, in cui già si trova la gomma, perché qualsiasi tentativo in proposito si risolverebbe con il danneggiamento della gomma. Passato il tempo occorrente perché la prima parte della colata si indurisca, si riprende la lastra di vetro dall'ambiente tiepido nella quale era stata riposta e mantenendola sempre orizzontale si applica su tutta la zona di essa coperta dalla paraffina, con un contagocce e distendendolo poi con un pennellino dell'altro lattice, sino ad ottenere dappertutto, uno straterello dello spessore di 3 mm., curando che dappertutto, questo, giunga a contatto con il sottoostante lattice già coagulato. Senza più inclinare la lastra di vetro, e mantenendola cioè sempre in posizione orizzontale, la s'introduce ad esempio, nel forno del-

la cucina a gas, dopo avere ridotto le fiamme in modo che la temperatura nell'interno di esso non superi i 40 gradi. In tali condizioni la lastra con la colata di lattice dovrà essere lasciata per dodici ore circa, tempo necessario per la sua «cura». Naturalmente se la temperatura indicata dal fornitore oppure indicata sul recipiente del lattice, per la cura di questo ultimo, sia diversa da quella di 40 gradi, occorre regolare in conseguenza le fiamme del forno, in modo da adottare la temperatura dell'interno del forno stesso a quella richiesta. Altro ottimo sistema di vulcanizzazione è quello a bagno di sabbia, già esposto.

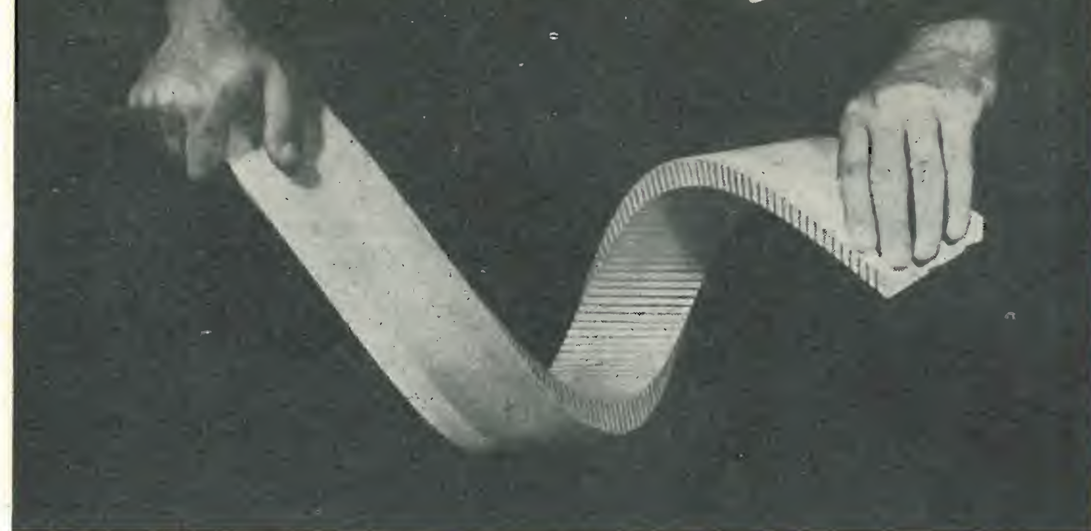
Trascorso le dodici ore di «cura», si estrae dal forno la lastra, ma prima di distaccare dalla matrice di paraffina, la striscia di gomma ormai rappresa, occorre accertare la completa coagulazione di questa: a tale scopo si preme un'unghia su di un angolo della gomma, in un punto di essa in cui sotto non vi sia alcuna incisione della paraffina. Se sollevando l'unghia dalla gomma, si noti che su questa ultima sia rimasta una impronta molto marcata, questo sta ad indicare che la cura non è stata completa e che occorre protrarla per qualche altra ora. Lo stesso dicasi se alla apparenza, la striscia di gomma si presenti lattiginosa, piuttosto che ambrata. Quando la gomma avrà assunto l'apparenza appunto di un'ambra, la si potrà lasciare raffreddare, dopo di che la si staccherà dalla matrice di paraffina; per fare questo, basta introdurre, per un brevissimo tratto, la lama sottile di un coltello al di sotto di uno dei margini della gomma, in modo da sollevarlo e permettere di introdurvi un'unghia. Con l'unghia infatti si fa presa e si afferra con due dita il lembo di gomma, sollevandolo, sino ad avere distaccato dalla paraffina l'intera striscia.

A questo punto, si tratta di rifilare la striscia di gomma in modo da asportare da essa le porzioni in eccesso, lasciando soltanto un piccolo tratto di «spalla» attorno alle inscrizioni, in rilievo. Per il taglio della gomma si faccia uso di una forbice della quale si mantenga bagnata con acqua la lama. La striscia con l'inscrizione in rilievo, adesso deve essere visibilissima, si monta sul manichetto di un vecchio timbro, possibilmente dopo avere inserito uno straterello di gomma piuma dello spessore di 5 mm. e delle dimensioni identiche a quelle del rettangolo di gomma che costituisce il timbro vero e proprio. Si osserva poi se per caso qualche piccola porzione di paraffina sia rimasta aderente alle lettere di gomma, specie nel caso di caratteri con spazi interni, quali B, P, O, R, ecc.

Per incollare la striscia sul supporto di gomma piuma e poi per incollare questo complesso al manichetto di un vecchio timbro, si fa uso di un collante alla para, anche una semplice soluzione in benzolo, come quella usata dai calzolai. Non è fuori di caso il tracciare sul manichetto qualche segno particolare che permetta di riconoscere subito un timbro dall'altro e permetta quindi di scegliere rapidamente il timbro che, volta per volta, occorre. Sempre sul manichetto è altresì raccomandabile piantare un chiodino a testa tonda, per segnare quale sia la parte del timbro che debba stare in alto, in maniera che anche al tatto si possa riconoscere e non si abbia a rischiare di fare qualche timbro alla rovescia. I timbri di uso più comune, come «Pagato», «Espresso», «Personale», ecc., dei quali è possibile una vendita notevole, possono essere preparati in serie, ad esempio, diverse matrici secondarie, e per ottenere queimprimendo con la stessa matrice di piombo, sto, basta preparare sulla lastra di vetro, uno strato di paraffina di sufficiente estensione, per contenere, affancate e distanziate 10 o 12 mm. una dall'altra, tante impronte, quanti sono i timbri uguali che si debbono confezionare. Se possibile, si eviti di usare i timbri. prima che sia trascorsa almeno una settimana da quando essi siano stati prodotti: questo accorgimento è inteso a dare modo alla gomma di subire un certo invecchiamento, dopo il quale avrà assunto le caratteristiche di durata e di resistenza comparabii a quelle dei timbri fatti nei timbrifici.

Si eviti in ogni caso di lasciare il timbro in contatto con oggetti di rame e di sue leghe, quali l'ottone ed il bronzo, altrimenti sarebbe assai probabile il verificarsi di un procedimento di degenerazione della gomma; i timbri, inoltre si mantengono nelle migliori condizioni se, quando si usano, si premono leggermente ma con fermezza sulla carta, evitando di percuotere la carta con il timbro, come fanno molti; se la stampigliatura ottenuta dal timbro appare poco marcata, è inutile e dannoso per il timbro, cercare di renderla più intensa premendo con energia sul timbro stesso; quello che occorre è l'aggiunta di qualche goccia di inchiostro apposito al tampone, oppure un tampone nuovo. Altrettanto preziosa per la buona conservazione dei timbri, e non solo di quelli di produzione casalinga, è l'abitudine da parte degli utenti, di pulirli con uno spazzolino medio, usando dell'acqua con disciolto uno dei moderno detergenti sintetici, oppure con dell'acqua tiepida, mescolata al suo equivalente in peso, di alcool denaturato.

Prossimamente verrà illustrata una tecnica diversa, con la quale è possibile ottenere una produzione su scala maggiore di timbri, ed atta quindi a permettere l'avvio di una piccola attività semiartigiana, di fornitura di timbri agli enti in cui viene fatto maggiore uso di questi. E' infatti da tenere presente che una volta che uno dei lettori si sia fatto conoscere con la sua buona produzione da enti di questo genere, quali: uffici statali, scuole, istituti, caserme, ecc., perché questa piccola fonte di guadagno derivante dalla fornitura, non verrà più a mancare, dato che tali enti si trasformeranno in altrettanti clienti fissi.



Niente di più facile: si tratta soltanto di eseguire nel legno stesso una serie di incisioni perpendicolari alla linea secondo la quale deve avvenire la curvatura.

Ben pochi di noi non conosciamo le varie tecniche per impartire al legname le curvature volute e basate per lo più, sull'ammorbidimento delle fibre mediante la azione combinata nell'umidità e del calore, nei famosi trattamenti a vapore, coadiuvati o no, dall'azione sul legno di determinate apparecchiature, quali stampi, presse, guide forme ecc. Tali tecniche però si dimostrano particolarmente impratiche in due casi primo, quello quando sono da adottarsi a parti in legno di notevoli dimensioni e specialmente a pannelli; secondo, quando non sia disponibile una considerevole attrezzatura, completa di presse, ecc.

Per questi casi, e per molti altri lavori di curvatura del legno specie a che quando oltre che la superficie del legno anche lo spessore di questo sia notevole, si presta una tecnica, forse insolita, ma raccomandabilissima. Unica limitazione è il fatto che essa non possa essere adottata nel caso che sia condizione inderogabile che il legname, se di spessore notevole, anche dopo la curvatura mantenga tutta la sua resistenza originaria. Intendiamo insomma parlare della tecnica di rendere pieghevole il legno indebolendolo su una delle facce, con una serie di incisioni parallele ed equidistanti, della profondità proporzionata allo spessore del legname da curvare.

Tale tecnica è adottata da alcuni artigiani, ad esempio, per curvare delle superfici di mobili fatti di legno massiccio non impiallicciato, oppure per realizzare delle tettoie a profilo curvo.

BASE DELLA TECNICA. Come è stato accennato consiste nel particolare su una sola delle facce del legno, una serie di incisioni parallele ed equidistanti piuttosto profonde; la superficie su cui queste incisioni vanno fatte è quella che una volta eseguita la curva ura dovrà risultare interna ad essa, ossia che dovranno sempre trovarsi dal lato concavo. Una volta eseguita la serie delle incisioni si viene ad avere come una striscia di legno sottile (quella compresa tra la superficie superiore del legno ed il punto più profondo raggiunto nelle incisioni), sul retro della quale si trova solidamente fissata una serie di blocchetti di legno della stessa essenza, di forma uguale e spaziati alquanto, tutti affiancati e paralleli.

In generale si adotta il principio di fare più fitte le incisioni quanto più strette sono le curve che si vogliono impartire al legname. I blocchetti di legno che si trovano tra una incisione e l'altra, servono da supporto della striscia continua superiore, nonché da rinforzo per la zona curvata. Per certi lavori, le incisioni invece che sulla faccia interna



La presenza della serie di incisioni, impartisce al legname, di qualsiasi essenza esso sia, una notevole flessibilità. Le incisioni debbono essere tutte parallele ed equidistanti, nonché debbono avere la direzione perpendicolare alla direzione della venatura del legname. Per rendere invece possibile una curvatura sul tipo di quella illustrata nella foto di apertura del presente articolo, occorre che le incisioni sempre parallele ed equidistanti si trovino invece in direzione tale da formare con la direzione della venatura del legname, un angolo diverso dal retto. In ogni caso, le incisioni possono essere eseguite sia con un saracco a mano, dalla lama sottile e di notevole larghezza, e meglio ancora, con una sega circolare, nel quale caso il lavoro risulta più uniforme e spedito.

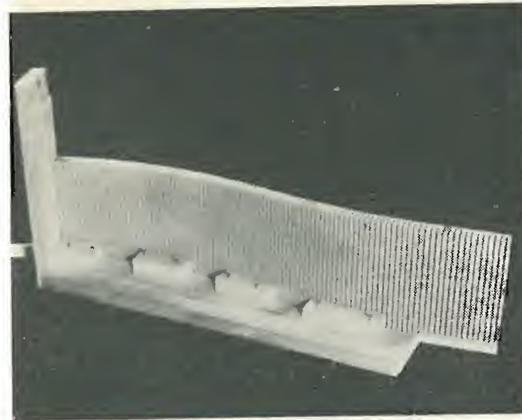
della curvatura, possono anche essere praticate sulla faccia esterna della curva stessa, ed in questo caso, invece che restringersi, i blocchetti si divaricheranno.

DI QUANTO SI DEBBONO SPAZIARE LE INCISIONI. Come già detto, più fitte saranno le incisioni, più strette saranno le curvature che si potranno impartire al legno.

Non è però da trascurare il fatto che l'aumento del numero delle incisioni renderà il legname assai meno resistente; senza poi parlare del tempo che si perde nel eseguire queste incisioni. Vi è comunque un modo per stabilire con una buona precisione, quale sia il numero di incisioni più adatto per permettere la curvatura del legno secondo una curva di un dato raggio.

Si tratta di prendere un ritaglio dello stesso legno su cui successivamente si intende fare la curvatura, e si accerta che sia dello stesso spessore e della stessa larghezza. Su tale ritaglio si esegue una incisione che venga a trovarsi rispetto alla grana, della stessa posizione in cui si verranno a trovare quelle che successivamente si eseguiranno nel legno da curvare. Per lasciare al legname il massimo possibile della sua resistenza si evita di eseguire tale taglio più profondo di quello che occorra per permettere che, applicando, una leggera forza sulle estremità del legno, in modo da curvare questo ultimo lasciando dalla parte interna della incisione, si determini il contatto tra i margini della incisione e si determini in superficie la chiusura di questa.

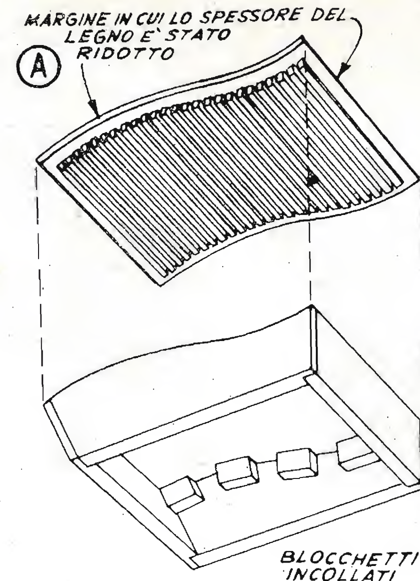
Successivamente si fissa con un morsetto, sulla superficie del tavolo il legno in esame nella posizione illustrata nel disegno B, in modo che sulla linea corrispondente alla incisione venga a trovarsi lo spigolo di un blocco di legno duro di sufficiente resistenza. Partendo poi dalla incisione ed andando dalla parte opposta libera dell'asicella, si misura su questa un tratto di lunghezza uguale al raggio che si vuole che la curvatura da impartire al legno abbia. Succesivamente si esercita una trazione verso l'alto sulla estremità libera della assicella sino a costringere le labbra della incisione in precedenza praticata, di unirsi insieme; a questo punto si interrompe la trazione vera e propria e si





mantiene solamente uno sforzo statico destinato ad impedire che le labbra della incisione abbiano a riaprirsi (questa pressione statica può essere esercitata inserendo, al di sotto della estremità libera dell'asse, dei cunei di legno duro). Poi si misura nel punto «X» corrispondente al segno distante dalla incisione l'altezza dell'asse dal piano del tavolo, in queste condizioni: ebbene, questa altezza indica la misura stessa della distanza che dovrà essere lasciata tra una incisione e quelle adiacenti. Per quanto empirico questo sistema di calcolo si è dimostrato in genere molto preciso.

ALTRI ACCORGIMENTI SULLA CURVATURA. Ogni qualvolta ciò sia possibile si debbono eseguire le incisioni parallele, tutte, ad angolo retto rispetto alla direzione della fibra del legname da curvare: in questa direzione, la curvatura è più difficoltosa che nelle altre direzioni, per la resistenza che il legno oppone, tuttavia è preferibile, per il fatto che in tale direzione molto minori sono



Quando si deve curvare un rettangolo di legno che si deve usare come fondo per una sedia, conviene asportare lungo i margini una parte del legname, lasciando soltanto quello che non è stato inciso. In questo modo si riesce ottimamente ad impartire al legname la curvatura voluta, con l'aiuto di una guida precedentemente fatta con dei ritagli di legno duro a cui il legno da curvare si fissa con una serie di morsetti oppure con qualche chiodino. Per aumentare la resistenza e la stabilità del fondo della sedia si applica qualche blocchetto di legno dalla parte interna di esso.

i pericoli che il legname, indebolito dalle incisioni, abbia a spaccarsi. Per stabilire la cedevolezza delle varie essenze conviene procurarsi una serie di blocchi di legno di dimensioni e di forma identiche e praticare in ciascuno di essi, una coppia di incisioni. Fatto questo si tenterà di forzare i legni in modo da costringere a chiudersi le labbra delle incisioni. Dallo sforzo necessario per raggiungere tale scopo si potrà rilevare quale debba essere, caso per caso, la profondità più adatta da dare alle incisioni; in genere, comunque si può dire che raramente, tale profondità può non raggiungere i tre quarti dello spessore del legname, su cui si debbono praticare.

Una volta eseguita la serie delle incisioni, si eserciti molto gradualmente sul legname la forza occorrente per portare questo alla curvatura voluta, evitando invece degli sforzi bruschi che potrebbero determinare la rottura delle fibre.

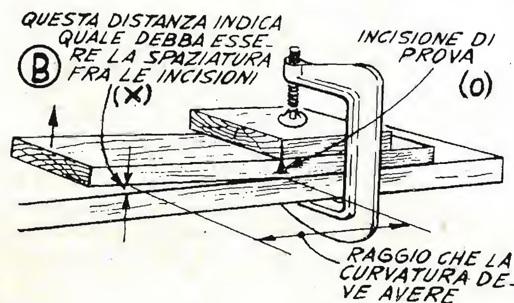
Quando si abbia a che fare con del legname poco cedevole, specialmente se piuttosto stagionato, è consigliabile inumidire con acqua fredda, o anche tiepida, la superficie di legno opposta a quella in cui le incisioni sono state eseguite.

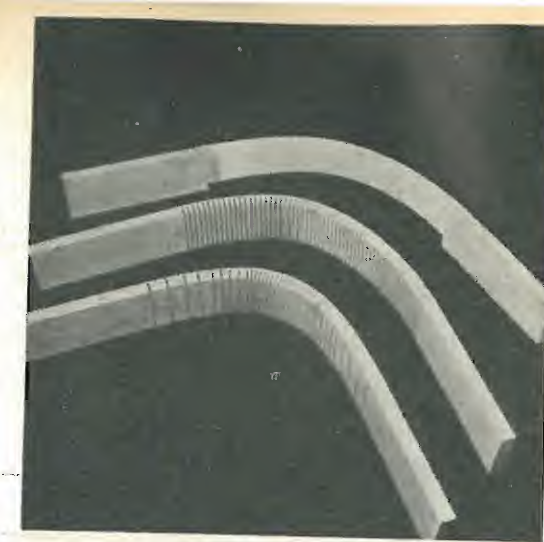


Questo sistema permette la accurata spaziatura delle incisioni senza rendere necessaria volta per volta la misurazione. La freccia, in questa foto, sta ad indicare il chiodino senza testa, piantato sulla guida di legno e che si trova distanziato dalla lama della sega nella misura stessa in cui si vuole che siano spaziate le incisioni. Il chiodino deve essere abbastanza lungo da potere entrare nella incisione appena eseguita, mentre il legname viene spinto contro il disco della sega per la esecuzione delle incisioni successive. La operazione poi si esegue il numero di volte necessario in modo da eseguire sul legname il numero di incisioni che occorrono per la voluta curvatura.

In certe occasioni può apparire preferibile adottare una spaziatura notevole tra le incisioni, maggiore, di quella che si sarebbe stabilita con la prova di cui alla figura B, e questo accade spesso quando si stia lavorando sul legname cedevole e specialmente se le incisioni stesse siano fatte piuttosto larghe. Con questo sistema si realizzerà una specie di successione di tangenti, come illustrato in fig. C. Gli spigoli esterni, poi possono essere asportati con la pialla, la raspa o la carta vetrata, facendo però attenzione ad evitare troppo legname, al punto di ridurre a zero lo spessore di quello rimasto in corrispondenza di ognuno degli spigoli.

Quando le testate delle parti curvate debbono risultare visibili dall'esterno, appare necessario dissimulare le incisioni, per dare al





In questa foto sono illustrate tre delle maniere con cui si può raggiungere lo scopo di curvare una striscia di legname secondo l'angolo voluto. La prima maniera, ossia quella di assottigliare una porzione dello spessore del legno, è quella che permette l'esecuzione di curve irregolari, anche se aventi direzione non costante. La seconda, ossia quella delle incisioni uniformemente spaziate permette la curvatura a forma di arco di cerchio più o meno stretto. La terza, invece, ossia quella in cui le incisioni sono spaziate in misura diversa, permette la esecuzione di curve graduali o paraboliche, infatti nelle zone in cui le incisioni sono più rade il legname si curverà in misura inferiore a quella in cui le incisioni saranno più fitte.

legno l'apparenza di un blocco ancora massiccio: per raggiungere questo occorre applicare sulle testate stesse delle striscie di impiallacciatura della stessa essenza di cui è formato il legno stesso dopo, naturalmente, avere riempito parzialmente gli spazi delle incisioni con dello stucco plastico, oppure anche con un poco di farina di legno impastata con del Vinavil. Quando le parti debbano rimanere esposte all'aperto agli agenti atmosferici, invece che di normale colla da falegnami, per il fissaggio della impiallacciatura sul legno, si faccia uso di colla resistente alla umidità quale quella indurita formata dal composito caseina formaleide. Qualche quantitativo di questa, non troppo densa anzi sarebbe raccomandabile inserirlo in ciascuna delle incisioni prima di dare al legno la curvatura voluta, in modo che nella esecuzione della curvatura stessa, la colla accuperebbe gli spazi rimasti nelle incisioni e più tardi, facendo presa, servirebbe a tenere bene solido il pezzo. Le porzioni di colla in eccesso, verrebbero cacciate fuori automaticamente e potrebbero quindi essere facilmente eliminate.

CURVATURA AD ANGOLO. Quando pannelli, o striscie di legno debbono essere curvati in modo da seguire un angolo più o meno stretto, è preferibile, piuttosto che eseguire



Disposizione adottata per la esecuzione di incisioni atte a permettere la curvatura del legname nello stesso senso di quella illustrata nella foto di apertura. Con una macchina utensile di questo tipo il lavoro risulta molto più uniforme, perché permette di regolare anche la larghezza di ciascuna delle incisioni, in funzione della cedevolezza del legname e del suo spessore.

la serie di incisioni, ridurre addirittura lo spessore al legname, nel punto in cui la curvatura interessa, in modo da rendere più flessibile il legno in tale punto. Qualora poi, nella parte interna della curvatura, ossia in quella che non deve apparire visibile vi è disponibile dello spazio, è possibile aumentare la resistenza del legname inserendo dei blocchi di legno massiccio, od anche delle tavolette tagliate secondo il contorno occorrente, e di cui un esempio è dato dalla figura D. Per questa diminuizione di spessore, nel caso in cui il legname appartenga a striscie o ad assicelle di piccola larghezza, invece che di legno massiccio, per costituire il rinforzo della parte interna della zona curvata, si può fare uso di una tavoletta di adatto spessore (ad esempio, da 15 o da 20 mm.), di compensato, oppure di legno semplice. Sempre nel caso che la striscia o l'assicella sia





Le incisioni possono essere dissimulate dalla testata della striscia del legname riempiendole con un poco di stucco plastico o meglio ancora di collante al vinavil al quale sia stata mescolata una certa quantità di farina di legno, quella stessa che si è formata nella esecuzione delle incisioni. Quando questo materiale per la stuccatura sarà secco, potrà essere lisciato, piallato, e scartavetrato, unitamente al legname, dopo di che sarà possibile applicare un turapori ed eseguire la lucidatura nella maniera preferita.

piuttosto stretta, per eliminare una porzione del legname dalla parte interna del punto in cui si deve effettuare la curvatura, si può fare benissimo uso di un saracco, oppure di un seghetto da traforo.

Per assottigliare invece pannelli di larghezza maggiore, conviene fare ricorso a pialletti, con cui asportare piano piano il legname, a meno che non si abbia a disposizione una modanatrice od almeno l'attrezzo per modanare, nel qual caso questa operazione di assottigliamento del legname potrà essere condotta molto più speditamente. In ogni caso, la zona assottigliata deve essere di almeno cinque o sei centimetri più lunga del tratto in cui si deve effettuare la curvatura; scopo di questo margine è quello di assicurare al legname la mancanza di sollecitazioni aventi sede, appunto, nella porzione lungo cui avviene la curvatura, e permetterà anche la migliore esecuzione della curva stessa.

RIUSCIREMO AD UTILIZZARE L'ENORME ENERGIA DEL MARE?

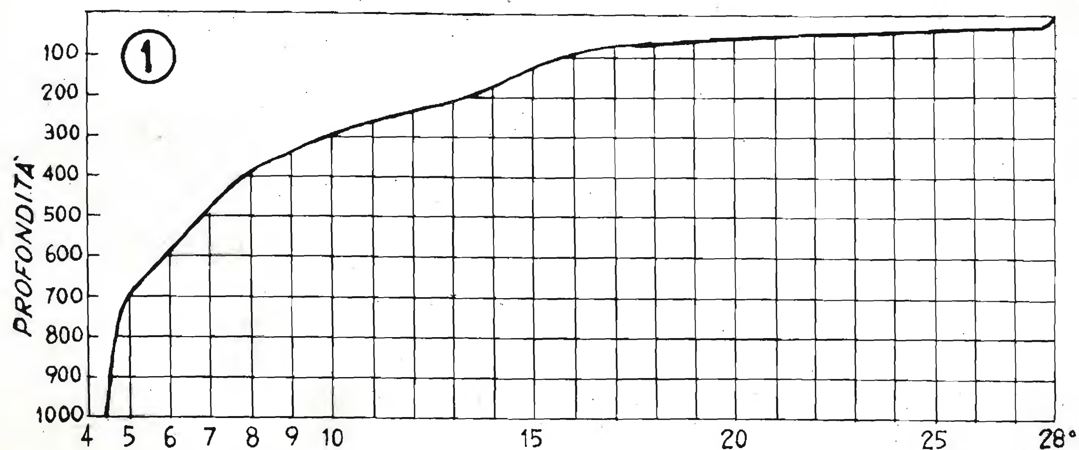
Avendo notato l'interesse con cui i lettori hanno accolto l'articolo sulla utilizzazione dell'energia del sole, apparso nelle pagine di uno scorso numero di « Fare », siamo lieti che essi abbiano voluto apprezzare questa nostra modest ainiziativa, intesa a richiamare la loro attenzione su fonti di nergia alle quali avevano pensato come semplici utopie e che invece sono alla portata di mano di quanti abbiano un poco di iniziativa e di coraggio, che decida di metterla a profitto. Forse le imprese alle quali essi dovranno cimentarsi sono molto più complesse di quelle oggi necessarie per utilizzare le energie convenzionali, quali quella elettrica e quella termica dei carburanti ma non vi è dubbio che per quei pochi, pochissimi, che riusciranno a venirne a capo, questo equivarrà alla gloria ed alla ricchezza, oltre, naturalmente alla soddisfazione intima di avere compiuta una impresa che potrà nell'Era che seguirà tornare utile all'intero genere umano. Saremmo ben lieti nel leggere, un giorno più o meno lontano da oggi, nella prima pagina di tutti i giornali, la grande notizia che anche il problema della utilizzazione integrale o parziale dell'energia del mare sia stato risolto del tutto, magari da un nostro connazionale e, (perché no?), magari, da un lettore di queste nostre riviste.

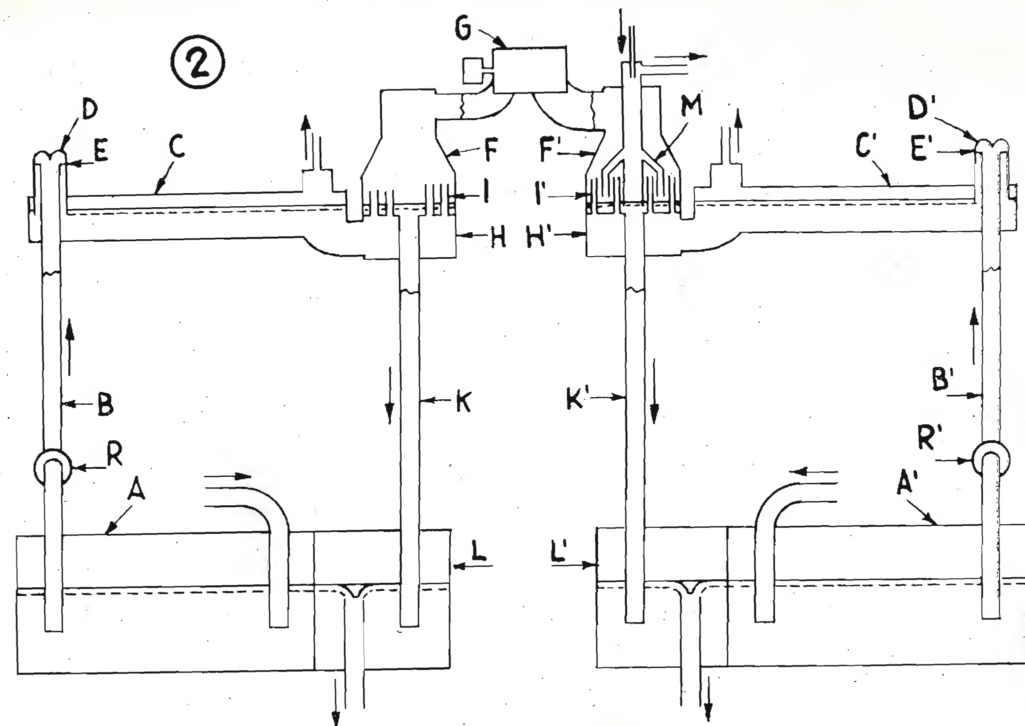
Pensiamo che valga la pena, prima di scendere ai dettagli, in relazione alle energie contenute nel mare fare una specie di rapida panoramica sullo stato attuale dei problemi relativi alla utilizzazione delle energie diverse da quelle convenzionali.

All'inizio di questo nostro ventesimo secolo, il fabbisogno mondiale in fatto di combustibile liquido, indispensabile per l'azionamento dei motori a combustione interna che dovunque stavano affermandosi, fecero del petrolio e dei prodotti analoghi, i più importanti combustibili mondiali, tutti i paesi quindi si lanciarono alla ricerca di eventuali presenze del prezioso liquido nel loro sottosuolo e presto presero a torturare il terreno con le sonde e le perforatrici, ovunque il ricercatissimo combustibile fosse segnalato in misura tale che giustificasse le spese di impianto.

Si continuò ad usare e sempre in misura maggiore il petrolio e gli altri combustibili liquidi che la natura aveva accumulato nel corso di processi durati milioni di anni.

L'aumento del consumo fu però addirittura pauroso, e indusse i geologi e tutti gli interessati in prospezioni sotterranee a lanciare il primo grido di allarme: quando essi proclamarono con i dati alla mano che, calcolata l'entità delle scorte accertate nel sottosuolo, del prezioso liquido, in misura di 50 miliardi di tonnellate circa, e dato il consumo attuale del combustibile, accertato nella misura di circa 400 milioni di tonnellate annue, le scorte in questione potrebbero durare un centinaio di anni all'incirca. Questi dati non tengono naturalmente conto della possibilità della scoperta di altri giacimenti nei prossimi anni, ma del resto, anche se questo accadesse, la maggiore disponibilità non servirebbe che a compensare l'aumento dei consumi, aumento di cui già da ora si stanno notando i sintomi. A conti fatti, dunque, entro un secolo, le scorte di combustibili del genere del petrolio, saranno esaurite; se è vero che questo esaurimento avverrà quando la maggior parte di noi non saremo più in grado di sentirne le conseguenze, tuttavia, rimane un problema della massima importanza, per le generazioni che seguiranno e verso le quali abbiamo delle vere e proprie responsabilità morali. Appare dunque prudente che nell'avvenire venga fatto uso del petrolio e degli idrocarburi analoghi ad esso soltanto in quei casi in cui tale uso non sia affatto evitabile, ovvero, per l'alimentazione dei motori a combustione interna che, pure, sino ad oggi rappresentano una delle migliori sorgenti di energia, almeno per impianti mobili, quali le auto, ecc..





Dinanzi a queste prospettive ci si è messi alla ricerca, da più parti, di nuove fonti di energia che da un lato riducessero il più possibile l'impiego del petrolio e che dall'altro, non fossero esse pure suscettibili di prossimo esaurimento. Come primo risultato di questa preoccupazione sorsero gli studi ed i progetti intesi ad imprigliare l'acqua di molti corsi di acqua, allo scopo di utilizzare nella massima percentuale possibile, sia la massa di acqua disponibile, sia il dislivello che potesse esistere lungo il corso di acqua, in punti non troppo distanti tra di loro. Il migliore sistema per permettere il convogliamento a distanza, delle energie contenute nelle masse di acqua di fiumi, torrenti ecc., parve quello di trasformare l'energia stessa in elettricità, la quale può essere inviata con grande facilità nei luoghi in cui essa occorra. Ogni fiume o torrente, di cui è apparsa possibile e conveniente l'utilizzazione è stato già imbrigliato, oppure il suo imbrigliamento è allo studio, od almeno, lo sarà tra breve. Naturalmente anche questa sorgente di energia, se non ha da temere il rapido esaurimento, ha le sue limitazioni: verrà cioè giorno in cui il fabbisogno di energia elettrica esso pure in continuo e vertiginoso sviluppo non potrà essere soddisfatto totalmente dalle centrali idroelettriche, dato che di queste non potrà essere più aumentato il numero e la potenzialità, essendosi ormai messo a profitto tutto l'utilizzabile.

Dinanzi a questo nuovo stato di fatti, gli studiosi dovettero dare nuovamente libero corso a tutte le loro idee a proposito della ricerca e dell'utilizzazione di nuove energie. Ecco che ad esempio, in Italia, negli Stati Uniti e persino nell'America del Sud, si progettò e si riuscì di utilizzare l'energia calorifica e dinamica contenuta nei gas caldi che fuori escono con elevata pressione dal suolo e che dipendono da fenomeni secondari di origine vulcanica. Nel frattempo poi si prese a considerare con la massima serietà un'altra energia disponibile in misura enorme disponibile praticamente in qualsiasi punto del nostro pianeta, ossia l'energia solare: tra le energie di vario genere che il sole ci elargisce continuamente, quella calorifica parve la più facilmente sfruttabile con un buon rendimento. Si sono visti infatti specialmente nelle località torride, dei complessi più o meno grandi e più o meno razionali, tramite i quali riusciva a vaporizzare in complessi chiusi, dei liquidi molto volatili, come l'etere, e la tensione di vapore che se ne otteneva veniva fatta agire in turbine oppure in motori a stantuffi, a cui cedeva la sua energia cinetica, prima di condensarsi nuovamente. Molte di queste apparecchiature,

anzi, sono ancor oggi in funzione, utilizzate per lo più per azionare piccoli opifici oppure delle pompe che servono a sollevare l'acqua necessaria alla irrigazione.

Ultimamente è stato proposto di utilizzare il calore del sottosuolo (si sa che nel sottosuolo normale la temperatura aumenta di un grado centigrado ogni 33 metri in profondità. Poi, dalla temperatura del sottosuolo alle differenze di temperatura che vi sono tra i vari strati del mare. Da altrove vengono poi annunziati dei progetti relativi alla utilizzazione in grande della energia contenuta nei venti, specie nei venti continui, quelli cioè che non mutano mai di direzione o di intensità e che si formano dalla rotazione sul proprio asse del nostro pianeta; si parla ad esempio, di progetti relativi a torri dell'altezza di molte centinaia di metri alla cui cima portano delle eliche di nuovissima concezione, che permettono l'utilizzazione della massima pescentua e dell'energia disponibile nei venti.

Dall'inizio del secolo a questa parte, sono stati annunziati molti progetti relativi alla utilizzazione delle formidabili energie contenute nel mare: le prime che si tentò di porre a profitto furono le variazioni di livello delle acque, dovute alle maree; contemporaneamente fu anche annunciato il già citato progetto di utilizzazione dei dislivelli di temperatura; più tardi non mancarono nemmeno i progetti per l'utilizzazione delle onde. E' vero che sino ad oggi, specialmente per quanto riguarda le onde, gli esperimenti condotti non sono stati molto lusinghieri a causa della forza veramente incommensurabile che nelle onde stesse si racchiude e che non può facilmente essere imbrigliata, ma abbiamo la certezza che se si riusciranno a concepire migliori materiali di costruzione oppure dei sistemi di utilizzazione che permettano di fare a meno di dispositivi delicati, oppure di poterli proteggere adeguatamente, anche questo problema potremo considerarlo risolto. Ecco dunque accennato ai tre modi in cui la potenza che si racchiude nel mare può essere utilizzata ed è appunto su questi che richiamiamo l'attenzione dei nostri lettori cui non manca l'iniziativa e l'intelligenza per essere in grado di approdare a qualche buon risultato.

L'immensità azzurra che si offre alla vista del turista o del villeggiante è dunque un enorme serbatoio di energia che l'uomo riuscirà certamente ad utilizzare nella maggiore misura possibile.

Se il mare fosse immobile e se la sua temperatura nei vari strati fosse uniforme, alcuna energia potrebbe essere tratta dagli Oceani, comunque queste condizioni potrebbero essere gradite dai piloti delle navi e dagli stessi viaggiatori, che debbono al movimento del mare le loro principali preoccupazioni, i primi, per la guida delle navi al sicuro, i secondi per i piccoli inconvenienti del mal di mare ecc. Ma, sfortunatamente per coloro che debbono viaggiare sul mare e fortunatamente invece per coloro che invece si propongono di utilizzare i movimenti, il mare è sottoposto ad un continuo movimento composto da spostamenti elementari ed inoltre la sua temperatura varia, diminuendo, in misura che si procede verso il fondo. Se volessimo, prima di pensare alla utilizzazione delle citate energie, ricercare l'origine di esse, dovremmo riandare all'energia che il sole invia sotto forma di calore sul nostro pianeta e nel caso particolare che sul mare, va a riscaldare gli strati superficiali. Per quanto riguarda il movimento delle maree, è da accreditare specialmente al nostro satellite, la luna, la quale agisce sulle masse di acqua degli oceani secondo la famosa legge della gravitazione universale, formulata da Newton ed in questo caso, non potendo imprimere alcun movimento alle parti rigide del nostro pianeta, attrae più o meno le masse di acqua che formano gli oceani. Per quanto riguarda le onde, poi, l'origine è senza altro da accreditare ai venti, sia continui che intermittenti che sfiorano in ogni senso e con tutte le energie possibili, la superficie dei mari.

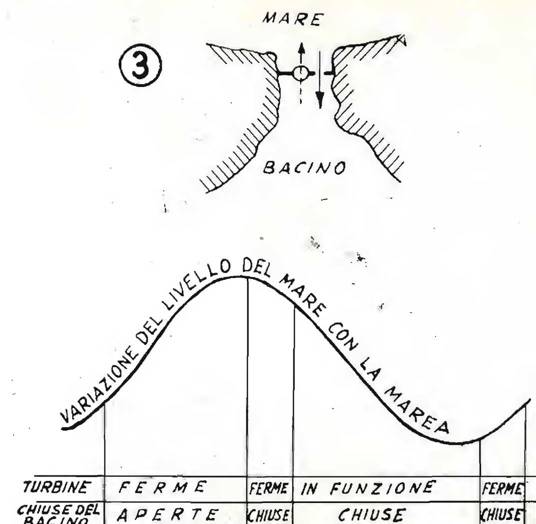
UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA TERMICA

Avranno certamente notato i lettori, appassionati di immersioni subacquee senza tuta prospettiva, come mantenendosi, nel corso delle immersioni, negli strati superficiali dell'acqua, si trovano avvolti da una temperatura assai dolce e avranno anche notato come spingendosi in immersioni relativamente profonde (ad una decina oppure una ventina di metri), non si tardi ad essere avvolti da masse di acqua, che paiono gelate e che assai spesso dissuadono i più intrepidi e spericolati a tornare di gran carriera alla superficie, come se fossero giunti a contatto con un mondo proibito: ebbene, effettivamente una volta superato gli strati superficiali del mare, la temperatura della massa dell'acqua si abbassa notevolmente: talora la differenza tra la temperatura dello strato superficiale e quelli più profondi, sottostanti può raggiungere un livello di 15°. Il fenomeno, in maggiore o minore misura si verifica praticamente in ogni mare, ad ogni modo si preferiscono i mari delle regioni temperate, perché sono quelli che presentano le minori fluttuazioni della temperatura superficiale. Un grafico tipico, atto a dare un'idea della differenza della temperatura tra i vari strati dell'acqua del mare in uno stesso punto è indicato nella figura 1, la quale rappresyenta i rilevamenti termici eseguiti in una zona marina di tipo temperato. Una volta illustrata la presenza di questa energia, inutilizzata, vediamo di parlare della sua utilizzazione e dei sistemi più idonei.

Occorre innanzi tutto scartare, a causa dalla relativa piccola differenza di temperatura tra gli strati superficiali e quelli profondi, i sistemi convenzionali quali quello che trae partito, nelle condizioni normali dalle alte temperature dell'acqua, per farle giungere questa all'ebollizione ed utilizzare i vapori da essa sviluppati e costringere poi queste ad azionare delle turbine. Occorre poi rispettare taluni principi logistici, sia per la facilità della posa delle apparecchiature, sia per la possibilità di convogliamento dell'energia che dalle apparecchiature verrà ottenuta per dirigerla verso i centri di utilizzazione, a meno che non sia possibile piazzare le industrie che debbano trarre vantaggio da questa energia in un punto vicinissimo a dove l'energia stessa venga captata, conviene fare ricorso alla trasformazione dell'energia disponibile, in energia elettrica che può poi essere inviata dove sia necessario. E' altresì necessario tenere conto delle caratteristiche del fondo sottomarino, della sua profondità, della presenza di eventuali correnti, che in questi casi sono indesiderabili, nonchè della relativa protezione della zona in cui la centrale di utilizzazione debba essere costruita, dalla violenza di un'altra enorme fonte di energia che il mare possiede, ossia la forza delle ondate, veramente terribile, specialmente nelle giornate di fortunale.

Nel 1913, fu preconizzata l'applicazione del sistema che poi si è dimostrato uno dei più idonei per la utilizzazione della energia calorifica presente negli strati di acqua le cui temperature siano diverse, ossia a quello che prevede l'impiego, quale intermediario tra gli strati caldi e gli strati freddi, di gas facilmente liquefacibili oppure di liquidi facilmente evaporabili. In sostanza, quello a cui tutti questi sistemi di utilizzazione puntano è il fatto di realizzare il fenomeno inverso a quello che ha permesso la costruzione dei frigoriferi moderni, sia ad ammoniaca che ad anidride solforosa, e sia, recentemente, a « freon ». Il principio del frigorifero si può, in parole povere riassumere nel concetto; « mediante apporto di una energia proveniente dall'esterno è possibile diminuire la temperatura di un liquido o di un gas, come pure di aumentare la temperatura di un altro liquido o di un altro gas. Tale principio, invertito, può esprimersi presso a poco così: « se abbiamo a disposizione un liquido od una sostanza in genere avente una data temperatura ed abbiamo anche a disposizione una altra sostanza qualsiasi, la cui temperatura sia più elevata oppure più bassa di quelle della prima, è possibile sfruttare questa differenza di temperature per la produzione di energia. In sostanza entrambi i principi altro non sono che l'adattamento del grande principio di Carnot, secondo cui, ogni possibilità di trasformazione di energia calorifica in energia meccanica, è subordinata ad una diminuzione o ad un aumento di temperatura, e quindi alla presenza di una sorgente di calore e ad una sorgente di bassa temperatura.

Stante la necessità di operare su pressioni relativamente basse di vapore perchè emesse da un liquido a temperatura non molto elevata, è apparsa la occorrenza di agire in at-



mosfere piuttosto rarefatte, condizioni dal resto, facilmente raggiungibili sia in laboratorio che per scopi pratici. Dato poi che il migliore sistema per l'utilizzazione dell'energia cinetica dei vapori si è dimostrata quello che prevede l'uso delle turbine, ecco alcuni calcoli: se si ha ad esempio a disposizione dell'acqua alla temperatura di 24 gradi centigradi essa emetterà dei vapori con la pressione di 0,03 atmosfere, ma se in un recipiente adiacente, questi vapori si portano alla temperatura di 7 gradi centigradi la pressione dei vapori scenderà presto, nel recipiente a solo 0,01 atmosfere e quindi si inizierà una circolazione di questo vapore di acqua che durerà fintanto che nel primo recipiente vi sia dell'acqua a 24° e nel secondo, che chiameremo refrigeratore, sia possibile raffreddare il vapore alla temperatura di 7 gradi centigradi. Naturalmente, come si è visto è indispensabile che i recipienti in cui avviene il fenomeno, ossia quello in cui vi è l'acqua a 27 gradi e quello che abbiamo chiamato refrigeratore, nonchè le tubazioni che le uniscono siano a tenuta stagna, in maniera che non si possa verificare alcuna fuga o comunque alcun rapporto di temperatura e di pressione con l'ambiente esterno, nel qual caso l'esperimento risulterebbe falsato. Se poi, lungo le tubazioni che uniscono il primo recipiente al refrigeratore, si trova il modo di inserire una turbina che possa essere messa in movimento dal vapore che sta circolando, potremo constatare immediatamente lo sviluppo di energia cinetica.

Facciamo adesso una breve considerazione, per vedere se nel caso del nostro intento di utilizzare l'energia calorifica del mare, esistono le condizioni che possono essere sfruttate secondo il principio citato: abbiamo visto dunque che a noi occorre una sorgente di calore, ebbene questa sorgente esiste, ed è rappresentata dalla enorme massa di acqua che si trova alla superficie del mare e che come

abbiamo potuto constatare possiede una temperatura relativamente elevata; occorre poi una sorgente di freddo che possa essere utilizzata per avvolgere il refrigeratore del complesso cui abbiamo accennato e destinata ad abbassare la temperatura del vapore a bassa pressione prodotto dall'acqua a temperatura più elevata, ebbene anche questa sorgente esiste ed è rappresentata dagli strati di una certa profondità dell'acqua marina.

Ripetiamo che il rapporto tra i liquidi contenuti nel primo e nel secondo recipiente, con la massa esterna dell'acqua, come pure dell'ambiente.

In fig. 2 è illustrato un dispositivo pratico relativo alla utilizzazione dell'energia termica contenuta nell'acqua del mare, secondo il principio or ora illustrato, ed ulteriormente perfezionato. La centrale talassotermica (vocabili composto da due termini greci che rispettivamenti significano mare e calore) è così formata: A ed A' con due bacini uno dei quali (A') è pieno di acqua fredda, prelevata a mezzo di una conduttura, dagli strati profondi un centinaio di metri circa dell'acqua del mare; A, invece è pieno di acqua prelevata direttamene dalla superficie del mare e quindi a temperatura relativamente più elevata dell'altra. Sotto l'azione di una pompa, l'acqua a temperatura più elevata viene innalzata ad un livello di 8 metri, da dove, attraverso un cilindro orizzontale C viene liberata dei gas che contiene in sospensione (condizione questa del degasaggio, assai importante ed avente lo scopo di evitare che i gas che l'acqua porta in soluzione e che nell'ambiente a pressione ridottissima che regna nel complesso di utilizzazione, sprigionandosi, potrebbero nuocere al mantenimento del vuoto necessario). L'acqua così privata dei gas perviene all'evaporatore F; nel frattempo, l'acqua a temperatura inferiore giunge al refrigeratore F'. Nella conduttura che unisce il refrigeratore all'evaporatore si trova piazzata la turbina che viene posta in movimento dalla circolazione dei vapori che si verifica tra l'evaporatore ed il refrigeratore, giusto per quanto detto quando è stato illustrato il principio basico di funzionamento. La turbina G a sua volta trasmette il suo movimento ad una dinamo che trasforma l'energia cinetica in energia elettrica, pronta per la utilizzazione immediata come pure per essere inviata in luoghi assai distanti, dove la sua presenza occorre. Mediante un sistema di circolazione continua, sia l'acqua del bacino A che quella del bacino A' vengono continuamente e lentamente rinnovate, in maniera che la prima abbia sempre una temperatura relativamente più elevata della seconda.

Il rendimento di un tale sistema di rilevamento di energia può raggiungere il 65 per cento, e rappresenta quindi un risultato eccellente, quando si pensa l'assai inferiore rendimento di potenza presentato invece dai sia pur moderni e diffusissimi motori a scoppio.

Le generatrici a vapore, dal tipo illustrato per essere utilizzate per lo sfruttamento dell'energia termica del mare, presentano la particolarità di porre in giuoco dei volumi enormi di acqua fredda e di acqua calda; altra particolarità poi sta nella presenza di apparecchiature ausiliarie come quella per il degasaggio dell'acqua e quella dei sistemi di pompe per lo spostamento dell'acqua stessa, sia fredda che a temperatura più elevata comporta una perdita di parte dell'energia fornita dalle macchine stesse, perdita che occorre tenere presente nel corso della progettazione. Scendiamo pertanto a considerare più da vicino alcuni punti che nel sistema hanno capitale importanza:

SISTEMI DI DEGASAGGIO. L'acqua del mare contiene in soluzione ed in semplice dispersione, dei considerevoli quantitativi di gas estranei, la cui quantità può giungere sino a 20 e 30 centimetri cubici per litro: si tratta per lo più di ossigeno, di azoto, di acido carbonico, e di piccole quantità di moltissimi altri gas, tra cui i gas rari, i gas solforosi, idrocarburi, ecc. Oltre all'acido carbonico libero l'acqua contiene anche dei sali carbonato e bicarbonati i quali, ove ne avessero la possibilità tenderebbero a decomporsi emettendo un ulteriore contingente di gas carbonico che potrebbe essere in taluni casi in volume di una cinquantina di cm. cubici. La opinione propria a molti studiosi, che la sola fase della degassificazione dell'acqua da usare per l'azionamento delle macchine a vapore, avrebbe assorbito una energia ancora maggiore di quella che le macchine stesse sarebbero state in grado di ricavare dalla differenza di temperatura esistente tra gli strati superficiali e quelli profondi dell'acqua della maggior parte dei mari, si è dimostrata errata, ed infatti anche quando le acque contengano dei notevoli quantativi di gas è sempre possibile liberarli da essi ed avere dalle macchine a vapore che esse azionano un margine di energia utile. Ove possibile appare però da preferire la degassificazione a doppio stadio piuttosto che quella a stadio unico; in quanto ad assorbimento di potenza, quando si faccia ricorso a dispositivi ad alto rendimento, il più possibile esenti da attriti e da perdite di altro genere, non supera il 10 per cento della potenza totale disponibile.

LA CIRCOLAZIONE DELL'ACQUA. Bisogna ammettere che anche la potenza consumata dalle pompe che determinano la circolazione dell'acqua fredda e di quella calda nei loro bacini, l'evaporatore il refrigeratore e la riserva esterna dell'acqua stessa, rappresentata dal mare, è notevole, data la grande quantità di acqua che è necessario che sia messa in movimento. In ogni caso, allo scopo di ridurre a minimo possibile questo genere di perdita, occorre fare uso di pompe ad altissimo rendimento e di condutture il cui interno presenti la minima resistenza alla circolazione dell'acqua stessa, cioè, che siano il

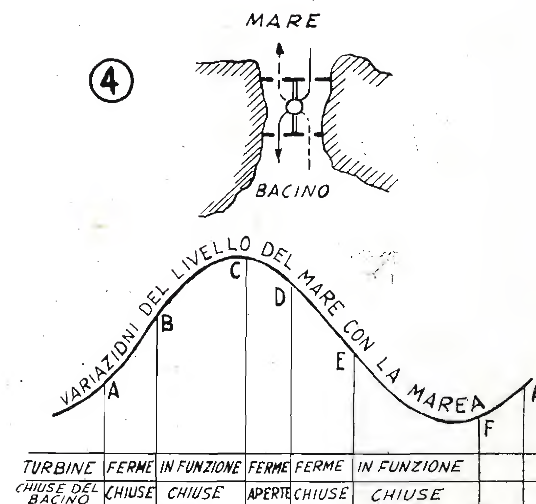
più possibile levigato. Occorre altresì che le condutture siano ben diritte con il minimo numero di curve ed ove queste debbano essere presenti ad esempio per aggirare uno ostacolo, ecc. deve trattarsi di una serie di curve ad angolo abbastanza ampio, piuttosto che di un angolo molto stretto.

Per non aumentare inutilmente la potenza dispersa dalle pompe poi, occorre anche che l'intera centrale di utilizzazione, si trovi a breve distanza dal mare, e possibilmente ad un livello non molto superiore dalla superficie del mare stesso.

IL REFRIGERATORE. Si aveva l'alternativa di scelta tra il raffreddamento per miscuglio e quello per contatto. Il primo di questi consiste nel mettere il vapore di acqua che ha appena attraversato la turbina cedendole la sua energia e ponendola in movimento, direttamente alla presenza dell'acqua fredda alla quale esso si mescola. Il secondo consiste invece nel far circolare l'acqua fredda entro condotte, sulla superficie esterna delle quali, il vapore proveniente dagli evaporatori si condensa.

Il primo sistema è rimarchevole per la sua grande semplicità di costruzione e di mantenimento, il secondo, invece, per quanto più complesso avrebbe il vantaggio di fornire continuamente una enorme quantità di acqua distillata e quindi potabile, quale sottoprodotto della centrale: non bisogna infatti trascurare che per il funzionamento dell'apparecchiatura entrano in giuoco grandi quantità di acqua marina e questa evaporando andrebbe poi ad aderire condensandosi, alle superfici metalliche, dalle quali potrebbe poi essere convogliata all'esterno per l'utilizzazione. Resta comunque importante che le parti in metallo che debbono stare in continuo contatto con l'acqua o con i vapori, debbano essere resistenti alle ossidazioni, oppure debbono essere resi tali mediante coperture protettive di qualcuno dei moderni prodotti plastici.

LA PRESA DELL'ACQUA FREDDA. Anche questo tra i problemi di studio e di impianto non deve essere sottovalutato, dato che da questo particolare può benissimo dipendere l'intero rendimento della centrale. E' dunque indispensabile che l'estremità del tubo di presa peschi proprio in uno strato di acqua sufficientemente profonda, ed a temperatura adeguatamente bassa, rispetto alla temperatura superficiale; dato poi che tale tubo sarà costretto a percorrere un tratto piuttosto lungo, avviluppato da acqua a temperatura sempre crescente, occorre evitare che tra l'acqua che si trova al suo interno e quella che invece lo circonda avvenga alcuno scambio termico oppure, questo se inevitabile, tale scambio deve essere mantenuto, nei limiti minimi, a tale scopo giova fare ricorso ai tubi a doppia parete con intercapedine di aria o di altro isolante e con la superficie, sia interna che esterna, più levigate



che sia possibile, allo scopo di eliminare le superfici inutili che sarebbero poi causa di indesiderabili scambi di temperatura.

Sia per la presa dell'acqua fredda di profondità che per quella dell'acqua tiepida di superficie, occorrono poi gli accorgimenti convenzionali, ossia quello di evitare di situarne l'apertura in un tratto di mare particolarmente esposto, onde evitare che eventuali ondate possano danneggiarle. Particolare attenzione va anzi dedicata al tratto di tubo ascendente della presa dell'acqua fredda, nel punto in cui esso sta per raggiungere la superficie in prossimità della riva: è in tale zona che le ondate possono esercitare maggiormente la loro azione dannosa (quelle di profondità sono infatti assai più blande) E' quindi importante provvedere affinché il tubo stesso sia flessibile, fornendolo ad esempio di snodo tra un elemento e l'altro, in modo che possa subire le pressioni e le trazioni delle ondate, senza che possa determinarsi la sua rottura. Le aperture estreme delle due prese di acqua debbono poi essere chiuse con una doppia rete allo scopo di impedire l'entrata (fatto probabilissimo) di pesci nella tubazione, che potrebbero disturbare il funzionamento della centrale. La presa di acqua tiepida deve essere piazzata tenendo conto della variazione del livello della superficie in funzione della marea e della superficie, di quel tanto compatibile per compensare appunto le variazioni di livello, ma non di più, perchè non capiti di trovarsi in uno dei primi strati di acqua fredda.

Prima di concludere l'illustrazione di questo primo sistema di utilizzazione dell'energia calorifica dell'acqua, vogliamo far presente che il principio può essere messo a profitto anche nei riguardi di molti dei laghi italiani, in quanto, specie quelli di maggiore profondità, presentano una notevole differenza di temperatura tra gli strati di superficie e quelli più bassi, mentre presentano in misura assai minore gli inconvenienti e le limitazioni

che nel mare impone la possibilità di forti ondate le quali, in pochi secondi, potrebbero compromettere il lavoro di molti mesi.

L'ENERGIA DELLE MAREE.

Seconda nell'ordine di esposizione ma non nell'importanza è l'enorme energia che il mare possiede sotto forma dei periodici mutamenti di livello della sua superficie.

Le fluttuazioni del livello della suoerficie, unite talvolta alle correnti da queste derivanti e che si formano in prossimità delle coste, hanno tentato, già molti anni or sono, gli studiosi alla ricerca di sempre nuove fonti di energia da mettere a disposizione del genere umano; ben pochi anche tra di voi, sostando su di un lungomare ed osservando il movimento delle acque al sopravvenire dell'alta marea, non avranno, almeno una volta, pensato alla grande potenza che l'imbrigliamento di tali forze avrebbe reso utilizzabile. Alcuni studiosi hanno pensato addirittura di piazzare delle grandi turbine nei punti in cui le correnti di piccola profondità transitano, utilizzandole così « in loco ». Altri hanno invece realizzato dei galleggianti, colleganti mediante catene o cavi di trasmissione, ad organi meccanici atti a trasformare le variazioni di livello della superficie, in moto alternativo di magpiore ampiezza oppure in moto circolare atto ad azionare dei generatori elettrici; altri ancora hanno pensato di costringere l'acqua che si sollevava per l'aumento della marea, a comprimere l'aria contenuta in speciali, grandi, campane a tenuta ermetica. Purtroppo però tali soluzioni, vuoi per il basso rendimento, vuoi per errata impostazione, sono state quasi del tutto abbandonate ,mentre il solo metodo che consenta di utilizzare efficacemente, ossia con considerevole rendimento, e con ridotti costi di impianto e di esercizio, si è dimostrato quello che prevede il riempimento e lo svuotamento di ampi bacini ed all'utilizzazione dell'energia di trasferimento posseduta dall'acqua che in tale maniera viene a muoversi.

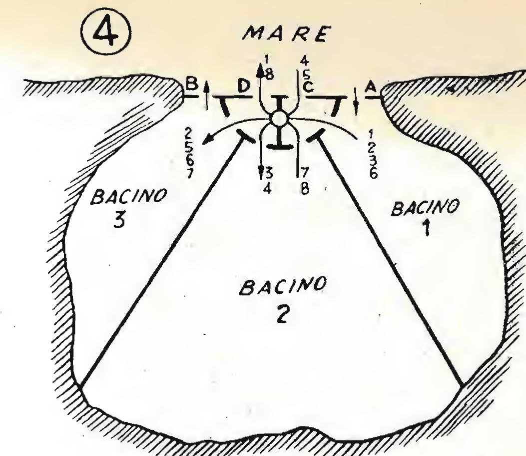
Inutile, pensiamo, soffermarsi sulle caratteristiche delle maree: basta ricordare che esse si ripetono regolarmente due volte ogni giorno. Le maree, però, non portano ad un uguale aumento di livello della superficie in qualsiasi mare: vi sono, ad esempio, punti in cui il livello, nel corso di esse, subisce una variazione dell'ordine degli 11 metri, mentre vi sono punti in cui tale variazione di livello tocca appena i 20 centimetri. Dato quindi che l'energia disponibile in una marea e quindi utilizzabile da una efficiente centrale realizzata a tale proposito, è proporzionale al quadrato dell'ampiezza, torna logico che la convenienza di uno sfruttamento sussista soltanto in quelle zone in cui la variazione di livello sia abbastanza sensibile. L'ampiezza delle maree non è però la sola condizione che bisogna tenere presente nel decidere della ubicazione della centrale che debba sfruttarla, interessano anche degli elementi di altro genere, quale quello relativo alla maggiore o minore idoneità di una costa, all'installazione della centrale, che naturalmente prevede la costruzione di bacini o artificiali, od almeno l'adattamento di bacini naturali. A volte infatti il problema può non essere quello della costruzione di bacini veri e propri, ma piuttosto quello della messa a profitto delle eventuali insenature estuari, golfi o profonde baie. Per questo particolare alcune delle coste itaiane a contorni piuttosto frastagliati, sono particolarmente adatte. L'energia delle maree dovrebbe essere considerata come una integrazione a quella termica di cui in precedenza è stato parlato, dato che può essere utilizzata in quei punti in cui la differenza della temperatura tra gli strati superficiali e quelli profondi non sia di entità tale da farne giudicare conveniente l'utilizzazione, e viceversa.

A causa delle maree, dunque, il livello della superficie del mare aumenta e diminuisce due volte al giorno; l'ampiezza delle maree ossia la differenza tra il livello dell'alta a quello della bassa, varia inoltre con un andamento periodico, che è strettamente legato al ritmo delle lunazioni, ed infatti raggiunge i suoi massimi nelle fasi di luna nuova e luna piena. Oltre a queste variazioni, la marea subisce un massimo dei massimi al momento degli equinozi, come si presenta con il suo minimo alla epoca dei solstizi. Da quanto detto si può concludere che le maree sono variabili nel tempo, come sono variabili nello spazio (si ricordi la differenza della loro ampiezza in punti della costa anche vicini). Queste fluttuazioni, sia pure regolarissime e prevedibili, hanno fato sorgere delle gravi obiezioni con le quali per lo più viene affermato che in questa maniera anche le maree si riducono a sorgenti di energia di efficacia non costante e che, pertanto, le centrali costruite nell'intendimento di sfruttarle sarebbero necessariamente sottoposte a periodi di eccessivo lavoro alternati a periodi di arresto completo; vedremo comunque più avanti la possibilità di addurre argomenti in grado di confutare le obiezioni in questione.

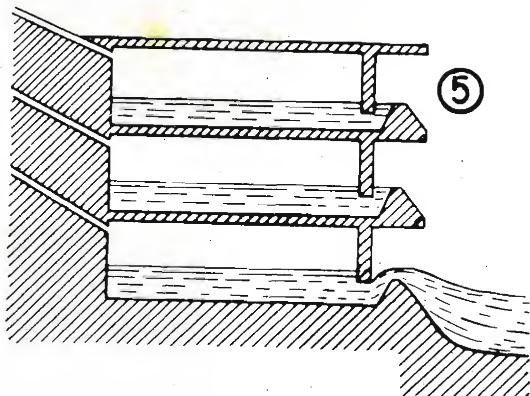
Il principio basico del sistema ormai universalmente considerato il migliore per lo sfruttamento dell'energia delle maree è semplicissimo. Con l'aiuto di uno sbarramento, si chiude un estuario artificiale, (quando non ne esista uno adeguato naturale), stabilendo in questo modo un bacino, o meglio, un vero e proprio serbatoio. Lo sbarramento è naturalmente a tenuta di acqua, ma in determinati momenti può essere aperto con un sistema di saracinesche; l'apertura di queste si effettua mentre il livello del mare prospiciente sta aumentando. Quando la marea ha raggiunto il suo livello più alto, le saracinesche vengono chiuse, bloccando così l'acqua che era riuscita ad entrare nel bacino. Un certo periodo di tempo prima del raggiungimento della bassa marea ossia del livello più basso del mare circostante, vengono aperte apposite saracinesche che permettono all'acqua a notevole livello, contenuta nel bacino, di sfociare verso il mare che, come si è visto si trova, a questo punto ,alle condizioni prossime a quelle della bassa marea. Durante questo defluire ,però, l'acqua, può giungere al mare solo passando attraverso condotti in cui vi sono delle turbine che essa mette in azione, queste ultime poi, a loro volta azionano i generatori elettrici. Mentre questa fase produttiva ha luogo, il mare circostante ha raggiunto il suo livello di minima ed immediatamente dopo riprende a salire. Quando tale livello si è sollevato tanto da essere vicino a quello dell'acqua contenuta nel serbatoio, il quale nel frattempo si sarà andato abbassando, le saracinesche che permettono il passaggio dell'acqua attraverso le turbine vengono chiuse e vengono invece riaperte quelle che permettono l'entrata dell'acqua del mare nel bacino. Da questo momento; il ciclo già illustrato si ripete.

Se il principio è semplice, la sua messa in atto è più complessa principalmente per quanto riguarda tutti quei problemi intesi a rendere la realizzazione resistente ai possibili violenti attacchi del mare; altro particolare il cui studio esige molte attenzioni, è quello che riguarda la progettazione di turbine in grado di funzionare anche quando il dislivello tra l'acqua contenuta nel bacino e quella del mare sia divenuto minimo. Ad ogni modo a questo problema la risposta può considerarsi data, in quanto sono ormai state sviluppate turbine capaci di trarre energia anche da salti di acqua che sino a poco tempo fa erano considerati inutilizzabili.

Non si creda poi che per l'utilizzazione dell'energia delle maree siano attuabili esclusivamente delle centrali di grande e grandissima potenzialità: prova di questa nostra asserzione sia il fatto da noi notato nel corso di un viaggio lungo le coste della Bretagna, del grande numero di centrali minuscole che vi sono impiantate e che funzionano in maniera egregia. Si tratta proprio di complessi per così dire « tipo famiglia », in quanto servono le piccole officine locali, e molte di esse hanno appunto la funzione di produrre quel poco di energia necessaria per l'illuminazione di pochi appartamenti, talvolta di uno stabile solo. Anche se queste centrali sono considerate, dai visitatori, più una curiosità turistica che altro, non si può farne a meno di notarne la semplicità di concezione alla quale comunque corrisponde una efficienza soddisfacente. Tali centrali sono costituite semplicemente da sbarramenti, situati a volte a diverse decine di metri dalla riva; ma con questa comunicanti attraverso due aperture; gli sbarramenti delimitano una specie di bacino, in miniatura, od anche di semplice gora, non molto dissimile a quelle che si possono vedere, anche da noi, nei vecchi mulini ad acqua. Le due aperture sono, come si è detto, collegate al mare da un canale doppio. Una delle aperture serve da saracinesca di am-



Schema di funzionamento del ciclo a tre bacini. Una insenatura, anche piccola è sbarrata da una diga, a cui fanno capo due pareti ad angolo che dividono il bacino in tre parti; nel punto di incontro di queste pareti con la diga si trovano poi delle camere intercomunicanti con saracinesche e comunicanti, collo stesso sistema, anche con il mare aperto (attraverso la diga) e con ciascuna delle tre parti in cui il bacino è suddiviso. Al centro del sistema di camere poi, si trova il complesso delle turbine destinate allo sfruttamento della energia. Le due parti laterali in cui il bacino è suddiviso, delle tre in cui il bacino è suddiviso, sono in comunicazione con il mare aperto attraverso le saracinesche A e B, mentre la parte centrale comunica con il mare aperto attraverso le saracinesche C e D. Durante la bassa marea, la saracinesca A della parte 1 del bacino si trova chiusa mentre la saracinesca D è aperta. In queste condizioni, l'acqua sfugge dalla sezione 1 del bacino e si scarica nel mare, passando naturalmente attraverso le turbine, sguendo il percorso indicato con la linea 1. Un poco prima della metà del periodo della marea montante la saracinesca B è chiusa e l'acqua della parte 1 del bacino, è inviata nel bacino 3 seguendo il percorso indicato con la linea 2, poi passa nella parte n° 2 del bacino secondo il percorso indicato con la linea 3, passando sempre attraverso le turbine. Alla media marea, il passaggio dell'acqua dalla parte n° 1 del bacino alle turbine è interrotto e nella parte 2 del bacino stesso, comincia, ad entrare l'acqua del mare aperto che segue il percorso indicato con la linea 4, mentre si apre la saracinesca A. Al momento della marea alta, tale acqua è inviata alla parte 3 del bacino, secondo il percorso della linea 5. Un poco prima della mezza marea calante, l'acqua della parte 1 del bacino, passa nella parte 3, seguendo il percorso della linea 6. Un poco più tardi, la saracinesca A è chiusa e l'acqua della parte 2 va nella parte 3 del bacino, seguendo il percorso della linea 7 infine alla metà della marea discendente, l'acqua prende a scorrere dalla parte 2 del bacino al mare aperto, secondo il percorso indicato con la linea 8. La saracinesca B è aperta, dallo stesso momento, mentre quella D non si apre che al minimo livello della bassa marea, al momento in cui si fa scaricare nel mare l'acqua della parte 2. A partire da questo momento, il ciclo riprende. Questo ciclo a tre bacini è piuttosto complesso ed esige dei lavori ed è più laborioso, anche per quanto riguarda le attrezzature ed il loro impiego. Esso, comunque presenta il vantaggio, talvolta desiderabile di avere un funzionamento delle turbine quasi continuo e quindi uno fornitura di energia abbastanza regolare.



missione attraverso la quale l'acqua del mare mentre il livello della marea è in aumento, fluisce nel bacino e lo riempie, sino al livello che l'alta marea, all'esterno raggiunge. La seconda apertura invece cui fa capo un canale regolare, di solito di forma rettangolare, in muratura, lungo il quale si trova una ruota del tipo a palette larghe ma con diametro piccolo (questo è infatti il tipo di ruota adatto per l'utilizzazione di piccoli dislivelli di acqua, come sono questi). Naturalmente per ridurre al minimo le perdite di energia utile e per aumentare quindi il rendimento del complesso, la ruota a palette è realizzata con molta attenzione e nel punto in cui essa è piazzata, il canale viene ridotto alla larghezza della ruota stessa. Le palette poi sono molto regolari e la ruota è imperniata in maniera che le palette giungano fin quasi a toccare il fondo e le pareti del canale. La ruota è in genere disposta in vicinanza del mare; questo si comprende se si pensa che l'acqua che fluisce lungo il canale assume nello scorrere, una certa velocità, che è massima al termine del canale stesso e quindi questo è il punto più idoneo per rilevarne l'energia.

Il ciclo di funzionamento di queste centrali in miniatura è in sostanza analogo a quello illustrato per le centrali di grande potenza: quando la marea ha raggiunto il suo massimo livello la saracinesca di riempimento, che sino a quel momento era stata lasciata aperta, viene chiusa. Dopo poco tempo, quando la marea comincia a calare viene aperta la saracinesca che serve per avviare lo svuotamento del bacino, la cui acqua scorrendo per il canale, va, prima di tornare nel mare, ad azionare la ruota, alla quale poi è fissato, protetto dall'umidità ed ancor più dall'aria salmastra, un piccolo generatore elettrico. Ricordiamo di avere comunque viste alcune centrali, concepite e costruite secondo questi stessi sistemi, produrre con la massima regolarità la potenza di ben cento Chilowatt, energia questa, sufficiente per i bisogni di un villaggio o di un paese. Il ciclo utile delle centrali come al solito si interrompe quando la marea è di nuovo in aumento, mentre il livello dell'acqua contenuta nel bacino sia divenuto troppo basso per spingere la ruota con la sufficiente energia. Tutte queste centrali, essendo a funzionamento intermittente, rimangono inefficienti per un certo numero di ore ogni giorno, i bravi Brettoni hanno previsto dei sistemi di accumulatori elettrici, i quali, mantenuti sotto carica costante durante la fase produttiva delle centrali, forniscono poi l'energia che hanno immagazzinata, durante i periodi in cui il generatore delle centrali non funziona. Naturalmente, hanno anche dovuto precedere un complesso di interruttore di minima che stacca il collegamento tra la dinamo e gli accumulatori, quando la dinamo stessa non sia in rotazione oppure stia ruotando così lentamente da non produrre corrente. Abbiamo anche notato un notevole automatismo per quanto riguarda la apertura e la chiusura delle due saracinesche: per lo più i dispositivi sono del tipo a galleggiante con dispositivi elettromagnetici, che aprono la saracinesca di ammissione al momento della massima marea, la chiudono quando questa comincia a discendere, aprono poi la saracinesca che invia l'acqua alla ruota e la lasciano aperta sino a che il livello del bacino non sia giunto al di sotto di un certo limite e, nel frattempo, l'acqua del mare abbia ripreso a salire.

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO.

Prima di passare allo studio di un vero e proprio progetto relativo ad una centrale grande o piccola; per l'utilizzazione dell'energia delle maree, occorre scegliere quale sia il ciclo di utilizzazione più adatto al caso particolare che si è presentato.

Pensiamo che torni quindi utile illustrare tali cicli:

CICLO A SEMPLICE EFFETTO. Utilizza un solo bacino, chiuso o delimitato da un semplice sbarramento. In questo tipo, l'energia delle maree viene utilizzata soltanto mentre il bacino si sta vuotando, restituendo al mare l'acqua che conteneva, (fig. 3). Il funzionamento di una centrale basata su questo ciclo comprende tre fasi:

1) Fase di riempimento del bacino, durante la quale le saracinesche di immissione sono aperte, mentre le turbine rimangono ferme e quindi inattive.

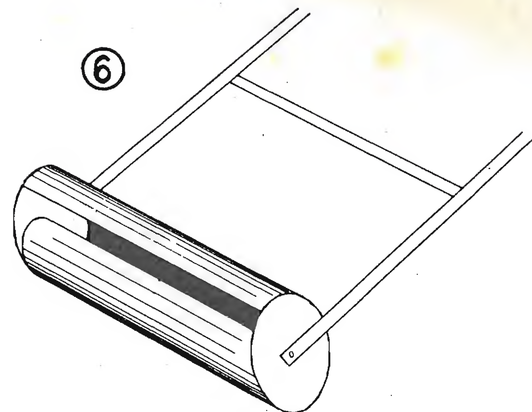
2) Fase di attesa, nel corso della quale sia le saracinesche di ammissione che quelle che servono per lanciare l'acqua del bacino contro le turbine sono chiuse e quindi le turbine continuano a rimanere ferme. Durante questa fase si attende che la marea, nel frattempo in diminuzione, sia giunta ad un livello tale che permetta l'entrata in funzione delle turbine. Tale fase va calcolata con precisione per non correre il rischio di utilizzare solo una parte della energia disponibile.

3) Fase produttiva, in cui le saracinesche di ammissione sono tutt'ora chiuse, mentre sono aperte quelle che lasciano passare l'acqua che dal bacino ritorna in mare azionando, nel tragitto, le turbine. Questa fase va protratta sino al momento in cui il piccolo dislivello tra l'acqua del bacino e quella del mare, che nel frattempo ha ricominciato a salire, sia divenuto tanto piccolo da non essere più in grado di azionare le turbine, nemmeno al regime minimo. In genere la fase di produzione si estingue da se, quando le turbine non più sollecitate da forza sufficiente si fermano.

La centrale che abbiamo immaginato ha dunque la sua fase produttiva che coincide con il periodo di svuotamento del bacino, ma nulla esclude di concepire un sistema analogo, che abbia però, come fase produttiva, quella durante la quale il bacino si sta riempiendo: a parte piccole differenze di carattere locale, la resa di questo altro sistema, pure a semplice effetto, è comparabile con quella che si ottiene allo svuotamento.

CICLO A DOPPIO EFFETTO. Dalla possibilità di invertire il ciclo ad effetto semplice, deriva, evidente, la possibilità di utilizzare sia l'energia dell'acqua del mare che si riverso nel bacino e subito dopo quella dell'acqua del bacino che si vuota nel mare; in tale maniera si riesce ad utilizzare al massimo la potenza disponibile. Quando le turbine sono messe in funzione sia dall'acqua che riempie il bacino come quella di svuotamento, si ha quello che si può definire un ciclo a doppio effetto. Naturalmente, non è più possibile adottare una disposizione analoga a quella già illustrata, come non è nemmeno possibile utilizzare la disposizione di un unico canale lungo il quale si trovi la turbina, perché in questo caso al riempimento ed allo svuotamento del bacino essa sarebbe costretta a girare in senso opposto, onde sarebbe necessario un sistema di inversione di rotazione tra la turbina ed il generatore elettrico per riuscire ad ottenere che questo ruoti sempre nella stessa direzione (come è indispensabile perché esso possa fornire regolarmente l'energia elettrica). La complicazione di progettazione si riferisce quindi tra l'altro alla necessità di prevedere un sistema di canali e di saracinesche, che permetta che sia nel riempimento del bacino come al suo svuotamento, l'acqua circoli attraverso la turbina sempre nella stessa direzione; un'idea a tale proposito viene fornita nella fig. 4. La disposizione ivi illustrata, diversissima da quella di fig. 3, prevede un sistema di chiuse a forma di «H». Le chiuse si trovano su due linee parallele; la centrale, come al solito contrassegnata col cerchietto bianco, e piazzata su di un divisorio che si trova tra le chiuse e che è perpendicolare ad esse, Con questa disposizione, relativamente semplice, con la semplice ed appropriata manovra delle saracinesche, si riesce a fare girare le turbine sempre nello stesso senso.

Una precisazione a questo punto ci pare doverosa e si riferisce al chiarire le idee sulla potenza ottenibile dalla disposizione a doppio effetto. Teoricamente, si potrebbe pensare che



l'energia prodotta fosse esattamente in quantità doppia dell'energia fornita da un complesso identico, ma funzionante ad effetto semplice; in pratica, invece, non potendosi sfruttare totalmente l'acqua di riempimento nè tutta quella dello svuotamento del bacino, la quantità di energia risultante è sensibilmnte inferiore al doppio previsto; ad ogni modo, il perfezionamento vale sempre la pena, dato anche che con la disposizione prevista in fig. 4, non prevede delle gravi complicazioni. La disposizione a doppio effetto, però, presenta un altro inconveniente: occorrono delle rapide variazioni di livello, perché risultino per conseguenza dei veloci movimenti longitudinali delle masse dell'acqua; ora, però, per rispettare questa condizione, occorre fare entrare nel bacino l'acqua con grande rapidità e questo potrebbe ripercuotersi sugli sbarramenti che delimitano il bacino stesso, con sollecitazioni molto forti e, talvolta, danneggiamenti di notevole entità. E' altresì ben difficile prevedere se il fronte dell'ondata di riempimento del bacino, faccia in tempo ad estinguersi durante la breve fase di attesa, in maniera da permettere, durante la successiva fase produttiva, la massima utilizzazione delle energie imbrigliate.

CICLO A TRE BACINI. Il principio di questo ciclo, formulato circa due secoli or sono, in questi ultimi anni ha subìto notevoli perfezionamenti e di esso è stata tentata l'attuazione pratica, con risultati promettenti.

Nel concetto di principio di questo ciclo, il bacino viene suddiviso in tre sezioni da due sbarramenti diritti che partono entrambi dalla diga semicircolare al centro della quale si trova installata la centrale e che è completata, sulla frontale rivolta verso il mare, da un elemento di sbarramento diritto, che chiude in pratica tutta l'imboccatura del bacino. La diga semicircolare e lo sbarramento frontale contengono un complicato sistema di chiuse e di saracinesche, il cui scopo è essenzialmente quello di rendere più agevole la fornitura di energia da parte del complesso. Il costo iniziale e la complicazione necessaria, sconsigliano però la realizzazione, almeno per

centrali di piccola portata, come pensiamo che saranno quelle che alcuni tra i lettori vorranno realizzare.

PROBLEMI COSTRUTTIVI

Due sono i fattori da tenere in considerazione nella scelta della posizione in cui impiantare la futura centrale per l'utilizzazione delle maree: l'ampiezza della marea e la forma e dimensione del bacino.

E' essenziale la scelta di un punto del litorale in cui la differenza del livello tra la bassa e l'alta marea sia massima. Se poi si conta di trar profitto da un'insenatura naturale, bisogna accertare che questa abbia una frontale aperta verso il mare, della minima lunghezza, il che, in sede costruttiva, rappresenterà una minore spesa per lo sbarramento frontale. Purché, vero, venga rispettata la condizione della ristrettezza dell'apertura frontale, la grandezza della insenatura può essere anche molto grande; anzi, tenuti fermi gli altri elementi, il costo dell'energia prodotta diminuisce in misura che aumenta la dimensione del bacino. Il tratto di mare alla imboccatura della insenatura, poi, deve essere il meno profondo che sia possibile, se non si vuole che la costruzione dello sbarramento venga a costare somme troppo elevate. Dato che per l'utilizzazione delle maree non bisogna che il bacino con la centrale vengano investiti dalle ondate, sarebbe bene che l'insenatura fosse disposta in posizione ad angolo retto rispetto alla frontale con il mare aperto, in questo caso, anche nelle giornate di massima tempesta, il complesso non correrebbe alcun pericolo, che correrebbe, invece, se si trovasse proprio rivolto verso il largo. Per quanto riguarda i calcoli semplificati, intesi ad accertare quale sia la potenza che possa essere ricavata da un complesso per l'utilizzazione delle maree, del tipo a semplice effetto ,possiamo citare la formula: E = 0,7 x S x A x A, in cui E, sta ad indicare la potenza massima disponibile, espressa in Chilowatts; S è la superficie del bacino, in metri quadrati; A è la ampiezza della marea, in metri. E' chiaro, che il valore di E in chilowatt, si riferisce ai chilowatt/ora annuali. Per dare un esempio pratico, diciamo che se abbiamo l'ampiezza della marea di un metro ed abbiamo a disposizione un bacino della superficie di un ettaro, ossia di 10.000 metri quadrati, abbiamo: E (chilowatt annuali disponibili) = 0,7 p 10.000 x 1 x 1; ossia abbiamo, disponibili, 7.000 chilowatt/ora all'anno. Data l'inevitabile impossibilità di un rendimento al cento per cento da parte delle turbine e poi da parte dei generatori elettrici, avremo una perdita dell'ordine del 50 o 60 per cento, in modo che dei 7000 chilowatt disponibili nel bacino, ne potremo utilizzare dai 2800 ai 3500 sotto forma di energia elettrica. Questo rimane comunque un rendimento ancora incoraggiante, se si pensa che può essere ricavato da un solo ettaro di bacino, che altro non è se non uno specchio di acqua che in genere non potrebbe essere utilizzato altrimenti e che pur di proprietà demaniale, potrà essere facilmente ceduto, almeno provvisoriamente a chi ne faccia richiesta illustrando i vantaggi che da esso potrebbero venire alla comunità. Ai lettori che abbiano invece la fortuna di possedere qualche pezzetto di spiaggia, consigliamo invece la realizzazione di una centrale di tipo minimo.

L'ENERGIA DELLE ONDE

Allorché si osserva il mare scatenato in tutta la sua forza aggredire una costa rocciosa, non si può non rimanere sgomenti dalla potenza delle onde e dei loro effetti distruttivi. Noi stessi, affascinati da questa superba manifestazione naturale, abbiamo voluto tradurre in cifre quella potenza, misurandola con apparecchi appositamente costruiti o con altri adattati alla bisogna. Per quanto riguarda la velocità con cui le onde si scagliavano contro la scogliera, abbiamo potuto misurare sino a 250 chilometri orari. Per la potenza dell'urto abbiamo pure eseguito molte misurazioni; la penultima delle quali ci indicò che le onde agivano contro la scogliera con una pressione di ben sette chilogrammi per centimetro quadrato, il che equivale a dire che una persona che avesse presentato all'onda in arrivo una superficie quadrata di un metro di lato, sarebbe stato spinto indietro dall'enorme pressione di 70.000 chilogrammi. Dicevamo che questa è la penultima misurazione che abbiamo tentata; infatti in una tempesta successiva, all'avvicinarsi della quale avevamo posto i nostri strumenti registratori sulla scogliera, fissandoli a dei bulloni che appositamente avevamo murato sugli scogli stessi, avemmo la sorpresa allorché, terminata la tempesta, ci recammo a ricuperare i nostri strumenti che avrebbero dovuto nel frattempo registrare la potenza delle ondate, di trovare tutto in briciole, il che è tutto dire.

E' quindi naturale che a noi, e prima che a noi a molti altri studiosi, venisse il desiderio di tentare almeno di utilizzare tale enorme energia, sia per produrre, direttamente, con il semplice intermediario di complessi meccanici quali ruote, ecc. della energia elettrica, sia indirettamente, per sollevare determinati quantitativi di acqua ad una certa altezza e poi trar profitto della caduta di questa acqua per azionare delle turbine. Ma se questa turbina è, come si è visto, di una potenza formidabile, è pur vera che essa è essenzialmente irregolare, cosicché le eventuali installazioni che fossero realizzate per captarla, a momenti non produrrebbero che delle potenze minime, mentre in altre occasioni rischierebbero di essere addirittura demolite dalla furia delle onde, proprio nel momento più propizio per captare la massima potenza.

In quasi tutti i mari, la direzione da cui le onde provengono, non è sempre la stessa, essa anzi può variare più volte in una stessa giornata. Le installazioni intese a captare l'energia delle onde, debbono quindi potere essere orientate in modo da essere investite dalle onde stesse sempre frontalmente, per poterne rilevare la massima parte di energia. Le installazioni in questione, poi, debbono essere relativamente libere di seguire le fluttuazioni di livello della superficie del mare su cui agiscono, in funzione dell' alta e della bassa marea.

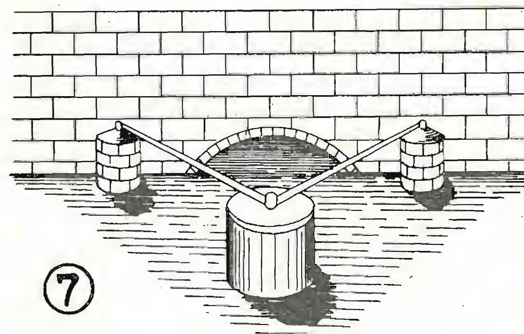
Vi sono dunque molte complicazioni, che lungi dallo scoraggiare i ricercatori, li hanno addirittura appassionati alla soluzione dei singoli problemi. Nel Museo oceanografico di Monaco, abbiamo infatti avuto occasione di osservare diversi progetti ed anche alcuni modellini di dispositivi, intesi appunto alla captazione dell'energia delle onde. In ogni caso comunque, ci si riferisce all'energia delle onde normali, ossia di quelle che giungono a terra spinte dalla brezza nei giorni di calma, Non abbiamo invece veduto alcun dispositivo che permettesse la captazione della energia delle forti ondate che si formano nei giorni di tempesta; questo è ovvio, poiché la potenza che in esse è contenuta è di estrema violenza, paragonabile con quella contenuta nei fulmini: almeno con quelle che sono le cognizioni e le possibilità costruttive odierne, non si può ancora vedere la possibilità di imbrigliarla.

Per quanto riguarda le onde normali, la possibilità di utilizzazione esiste per tutte le spiagge (contrariamente a quanto accade per l'utilizzazione dell' energia delle maree, in quanto non dapertutto l'ampiezza delle maree stesse ha un valore utilizzabile, e contrariamente a quanto accade per l'utilizzazione dell'energia termica, che impone l'installazione del tubo di presa dell'acqua fredda in strati molto profondi).

Prima di passare ad esaminare alcuni dei dispositivi, diciamo quale sia la nostra opinione su quale possa essere il migliore sistema dell'utilizzazione dell'energia delle onde: dovrebbe trattarsi di un dispositivo di dimensioni abbastanza ridotte, in modo che potrebbe essere ricuperato all'approssimarsi di qualche tempesta, oppure di un dispositivo che, invece di rilevare le onde superficiali, captasse l'energia di quelle di una certa profondità (è universalmente noto come l'ondata di profondità è più regolare di quella di superficie e meno violenta di essa, sebbene contenga una quantità di energia quasi uguale). Sempre a nostro avviso, i dispositivi che meglio captano la potenza delle onde, sono quelli aventi presso a poco la forma di porte rotanti su di un cardine orizzontale, perpendicolare alla direzione di provenienza delle onde. Ai lettori, comunque, il giudizio sui sistemi che esporremo e che essi potranno realizzare in scala ridotta, eventualmente perfezionandoli.

IDEE, PROGETTI, REALIZZAZIONI

Nell'utilizzazione dell'energia contenuta nelle onde si può trarre vantaggio dalla for-



Qui illustrato è un dispositivo che si presta particolarmente per realizzazioni di complessi di piccola potenza, ed è pertanto consigliabile ai lettori che risiedano in qualche località marina e che vogliano provare a tentare appunto l'utilizzazione dell'energia delle onde. C'è un muro destinato ad attenuare la potenza delle onde più violente e che potrebbero danneggiare ed anche distruggere l'impianto. Questo muro, che, data la sua funzione deve essere robusto, divide il braccio di mare che si vuole trasformare in bacino, dal mare aperto. Unica via di comunicazione, rimane un apertura attraverso la quale passano a sufficienza i movimenti delle onde, che si debbono sfruttare. In queste condizioni, nel braccio di mare trasformato in bacino, i movimenti, anche minimi, delle onde esterne risultano amplificate notevolmente, sino a raggiungere una periodica variazione di livello di una quindicina di cm. nel caso di mare praticamente calmo e raggiungere variazioni di livello che si ottengono abbastanza regolari e ritmiche e si succedono con la stessa frequenza delle ondate, anche piccolissime, che raggiungono il muro di sbarramento. Se quindi all'interno del bacino si sistema un galleggiante di adeguate dimensioni e di pescaggio, naturalmente non superiore a quella che è la profondità minima del bacino e se si collega al galleggiante stesso, libero soltanto di un movimento verticale, ma non libero di spostarsi lateralmente per il bacino stesso. se si collega al galleggiante stesso un sistema di meccanismi intesi a trasformare questo movimento di piccola ampiezza ma periodico, in un movimento, ad esempio circolare, si ha a disposizione una forza non indifferente, ad esempio: se il galleggiante, cavo e robusto, ha un peso di 500 chilogrammi ed un volume di 2 metri cubici (dimensioni queste veramente piccolissime e che possono essere decuplicate ed anche centuplicate, anche da persone non pratiche) e se il mare, quasi calmo porta nell'interno del bacino a variazioni di livello di 15 cm. mentre le ondate si succedono, ad esempio con una frequenza di una ogni due secondi, dal sistema ben congegnato, si ha un cavallo vapore circa di potenza pressoché continuativa. Il massimo dell'attenzione in tutto il complesso deve essere dedicata al sistema meccanico della trasformazione delle oscillazioni in senso verticale e di piccola ampiezza in movimento rotatorio od anche in movimento alternativo, ma di maggiore ampiezza, da usare ad esempio, nell'azionamento di pompe e di macchinari simili.

za orizzontale che esse esercitano su di una parete verticale ad esse presentata, come pure dalla forza verticale, rappresentata dalle variazioni di livello che esse imprimono ad un corpo galleggiante in mezzo ad esse.

FORZA ORIZZONTALE. Il primo progetto, attuabile, in tal senso, fu presentato verso il 1920; esso riguardava il principio di utilizzare la forza orizzontale delle onde per ottenere dell'aria compressa. L'autore preconizzava di installare sul litorale, una serie di camere in muratura, rese stagne ed a tenuta d'aria compressa, sovrapposte, secondo la disposizione illustrata in sezione nella fig. 5. I vari compartimenti avevano il semplice scopo di permettere di utilizzare le onde anche quando il livello della marea aumentava: in questo caso entravano in funzione, successivamente, i ripiani più alti. Le ondate dunque tendevano a fare entrare parte dell'acqua in questi scompartimenti, questa poi non era più in grado di uscire, data la presenza della bordura. L'aria che si trovava all'interno degli scompartimenti, essendo lo spazio in precedenza disponibile parzialmente occupato dall'acqua, subiva un aumento di pressione e tale aria compressa poteva essere convogliata all'aperto attraverso apposite condutture, per azionare macchine, turbine, ecc. L'acqua che si accumulava negli scompartimenti poteva venire eliminata attraverso aperture comandate da saracinesche azionate da una porzione della energia ricavata dall'aria compressa.

Cinque anni dopo fu proposto un altro progetto, pure dedicato alla utilizzazione della forza orizzontale delle onde e che consisteva in una serie di grossi cilindri metallici senza fondo, affiancati sulla superficie dell'acqua, in maniera da formare una specie di sbarramento; la loro disposizione era tale che una delle loro aperture era rivolta verso il largo, da cui le onde dovevano provenire. All'interno di ogni cilindro era sistemata una specie di turbina accoppiata ad un piccolo generatore elettrico. La lunghezza dello sbarramento era di diverse centinaia di metri ed era sufficiente per tagliare l'intera imboccatura di un piccolo golfo e di una insenatura.

Qualsiasi onda, anche piccola, che procedeva verso la riva, incontrava dunque uno dei cilindri e, penetrandovi, costringeva la turbina che si trovava al suo interno a fare qualche giro, azionando per breve tempo il generatore. Il susseguirsi continuo delle onde dava la certezza che in qualsiasi momento qualcuna di esse incontrasse ed attraversasse uno dei cilindri ed in sostanza, questo equivaleva ad una produzione praticamente ininterrotta, di energia elettrica. La disposizione prevedeva anche il fatto che, essendo il complesso semplicemente ancorato in diversi punti al fondo del mare, poteva essere salpato in qualsiasi momento, quando il mare minacciasse tempesta; il sistema di ricupero della fila di cilindri non era molto dissimile a quella che si adotta per ricuperare le grosse reti da pesca.

Qualche anno fa fu presentato un altro dispositivo: il rotore illustrato in fig. 6 di forma insolita, capace di trasformare in energia la forza della corrente. E' facile comprendere come l'eliminazione dell'acqua da questo rotore avvenisse automaticamente. Secondo i calcoli ed i primi esperimenti, il progetto parve assai promettente, in quanto si dimostrò atto a catpare, in una corrente (sia di onde che di trasferimento di acqua) della velocità di un paio di metri al secondo, una potenza di più di 1,5 cavalli per metro di lunghezza del rotore stesso. Poco dopo si tentò, e si riuscì, a realizzare il dispositivo atto ad utilizzare l'energia delle onde, proprio nella scogliera sottostante lo stesso museo di Monaco: fu costruito un rotore, avente sempre la forma simile a quella di fig. 6, della lunghezza di 0,5 metri ed i cui semicilindri avevano un diametro di 27 cm., il rotore in questione aveva dunque una superficie di captazione di un quinto di metro quadrato; tale rotore fu esposto alle onde in posizione orizzontale ed ogni volta che veniva investito da una di esse, anche di piccola potenza, era da esso costretto a compiere circa mezza rotazione. Il complesso fu usato a semplice scopo dimostrativo della esattezza del principio su cui era fondato, anche se vi erano delle posizioni del rotore in cui esso risultava assai meno sensibile alle onde che lo investivano e che potevano quindi considerarsi come dei punti morti, i quali anzi si facevano più marcati quando le onde provenivano da una determinata direzione.

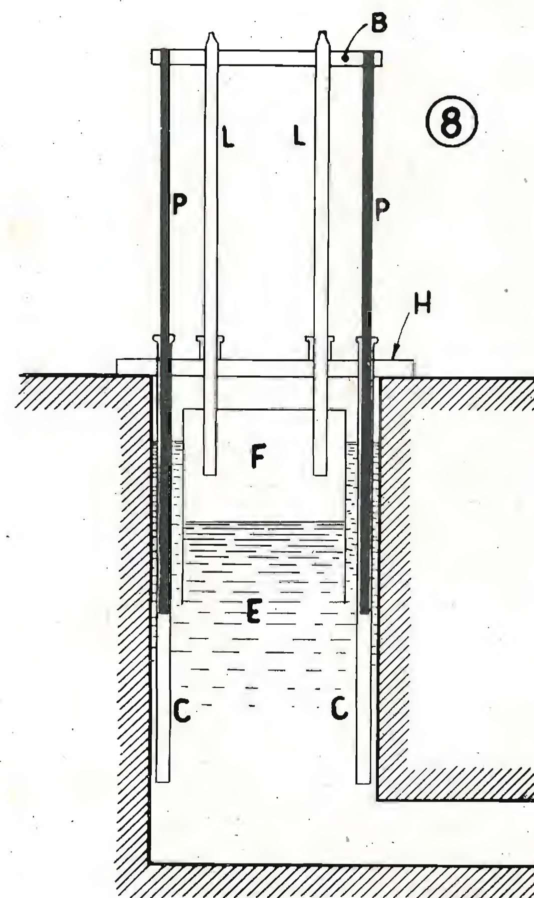
Allo scopo quindi di eliminare questi punti morti e nel contempo aumentare la superficie di captazione del complesso, si realizzò un rotore composto da due rotori semplici, del tipo di fig. 6, aventi in comune lo stesso asse e sistemati ad un certo angolo, uno rispetto all'altro. La superficie di captazione questa volta fu di circa mezzo metro quadrato. Per la prova, come il precedente esemplare, fu messo in collegamento tramite il suo asse ed una biella con una pompetta a doppio effetto che con l'energia da esso sviluppata riusciva benissimo a funzionare. Fu calcolato che quando il regime di onde che raggiungevano il complesso era regolare e le onde stesse erano di media potenza, la potenza sviluppata dal rotore, che ancor oggi è conosciuto col nome dell'inventore, ossia Savonius, era dell'ordine di 1,7 cavalli per metro quadrato di superficie utile .

L'anno successivo il dispositivo fu ancora potenziato e perfezionato; ne fu infatti creata una versione a rotore triplo, con una superficie totale utile di metri quadrati 2,70; le sue prestazioni furono eccellenti e se il complesso fu compromesso, questo dipese dal fatto che era stato realizzato con metalli che formavano coppia elettrolitica e quindi si corrodevano, come avviene per i metalli che fanno parte delle pile, non appena si trovavano in contatto con un elettrolita (l'acqua di mare, contenendo sale in soluzione, è molto ionizzata ed agisce quindi energicamente quale elettrolita). Un severo colpo fu inferto all'apparecchio anche da alcune tempeste che si scatenarono sulla zona. Certamente esso sarebbe stato più al sicuro in un punto in cui vi fosse della spiaggia e non della scogliera e dove, quindi, le onde fossero state più regolari. Anche il problema della corrosione da parte dell'acqua salata potrebbe benissimo essere ovviato, mediante l'uso di metalli inossidabili.

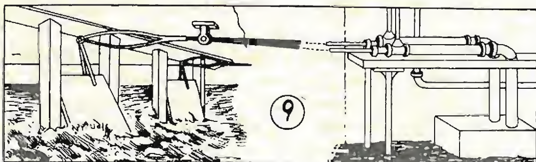
Nel frattempo, in un'altra località in cui le onde che si infrangevano sulla scogliera erano frequenti e molto alte, fu tentato un altro esperimento: essendosi nuotato che ogni ondata riversava, al di sopra degli scogli, ad una altezza coonsiderevole, un notevole quantitativo di spruzzi di acqua, si provvide a creare dellle canaizzazioni nella parte superiore, intese a raccogliere tutta l'acqua che le ondate lanciavano in alto. Tale acqua andava a riempire un serbatoio, situato, esso pure, piuttosto in alto rispetto al livello del mare.

Da questo serbatoio poi l'acqua raccolta veniva fatta sfuggire in mare, dopo avere però azionato una turbina. Questa disposizione non può essere ovviamente applicabile dovunque, dato che è adatta soltanto per quelle scogliere in cui si infrangono in continuità ondate molto alte, ad ogni modo è da notare per l'assenza di parti in movimento esposte direttamente alle onde (non si dimentichi quanto severe siano le conseguenze del mare in tempesta sulle strutture che siano ad esso esposte, specie se siano dotate di una certa mobilità, come turbine, sportelli, ecc.).

UTILIZZAZIONE DELLE VARIAZIONI DI LIVELLO. Fin dalla metà dello scorso secolo fu tentato di utilizzare la componente verticale alternativa dell'energia posseduta dalle onde, per mezzo di speciali galleggianti. Il principio è, in effetti, assai semplice: si tratta di provvedere uno o più galleggianti, impegnati con una fune di acciaio o con un tirante metallico, per trasmettere i movimenti alternativi verticali dei galleggianti stessi ad un



Se al complesso illustrato nella figura 7, si può rimproverare l'eccessivo semplicismo nella soluzione del problema della utilizzazione delle onde marine e per questo, il fatto di essere soggetto agli inconvenienti relativi, la maggior parte dei difetti che in esso si riscontrano sono invece eliminati con la soluzione della «Ondopompa» di Cattaneo (pompa idraulica che utilizza la energia delle onde, per il sollevamento di acqua a livelli molto elevati). Si tratta di un pozzo verticale, E, forato nel terreno solido, possibilmente roccioso, in prossimità del mare e in modo che il suo fondo risulti ad un livello inferiore di un paio di metri del livello della superficie del mare. Il fondo del pozzo comunica col mare aperto con una conduttura orizzontale, di sufficiente dimensione, O, che deve essere diritta ed il più corta possibile. Nel pozzo si trova poi un galleggiante cilindrico di dimensioni un poco inferiori a quelle del pozzo stesso. Il livello in cui l'acqua nel pozzo viene a trovarsi è quello stesso a cui si trova il livello del mare aperto. Le variazioni del livello dell esterno, determinate dalle onde del mare, si riproducono amplificate, nell'interno del pozzo e determinano il movimento in su e in giù del galleggiante. Basta quindi che al galleggiante stesso sia collegato un sistema meccanico per trasformare questo movimento alternativo in movimento rotatorio, oppure il movimento alternativo stesso, può esser messo a profitto, come nel caso del prototipo, per azionare i pistoni di uno o di più pompe. Nel disegno, E, è la cavità del pozzo, F è il galleggiante, H è una guida, che regolarizza il movimento del complesso. L sono le due leve che trasmettono il movimento verticale, al braccio orizzontale B, il quale a sua volta li trasmette ai pistoni P delle due pompe, di cui C è il corpo. O è la conduttura orizzontale che pone il fondo del pozzo in comunicazione con il mare aperto, il pozzo, o meglio la camera in esso formata deve essere mantenuta pulita, meglio ancora se lungo la conduttura O siano disposti degli sbarramenti di rete robusta ma sottile ed inossidabile, destinata ad impedire l'entrata nel pozzo, di corpi estranei e di pesci



Altra soluzione molto semplice dell'utilizzazione dell'energia delle ondate. Un corpo avanzato si spinge nel mare per una diecina di metri, al di sotto di questo sono appese delle porte di lamiera o di legno robusto, incernierate in alto e libere di oscillare. Al bordo superiore delle porte è fissato un meccanismo che trasmette al complesso utilizzatore il movimento di continua oscillazione a cui le porte stesse sono costrette dalle ondate che le colpiscono. Nel caso illustrato l'energia ricavata dalle ondate è utilizzata per l'azionamento di una serie di pompe, come si può vedere dal dettaglio.

organo rotante. Questo il principio, i problemi realizzativi sono però più complessi, poiché i galleggianti a causa del particolare sforzo a cui sono sottoposti in maniera continuativa, sono destinati presto o tardi ad essere distrutti. Prova di questo, sta il fatto che la massima parte di questi dispositivi, costruiti, funzionarono egregiamente e con elevatissimo rendimento, fino a che furono investiti da ondate di media potenza; furono invece demoliti, assieme al resto dell'apparecchio, non appena il mare andò in tempesta.

Al gruppo di dispositivi che prevedevano la utilizzazione delle variazioni del livello della superficie del mare prodotte dalle onde in movimento, è da ascrivere anche un complesso, di concezione insolita e che pure si rivelò di rendimento notevole, e che segnaliamo all'attenzione dei lettori cui interessino le esperienze interessanti e che cerchino dei risultati sicuri. Il dispositivo in questione ha la forma di una barca, piuttosto lunga, è insommergibile, perché di grande robustezza e perché nella parte superiore non esiste alcuna apertura attraverso la quale l'acqua delle ondate possa penetrare. Questa specie di scafo viene ancorato al fondo, mediante una gomena abbastanza lunga e la consueta ancora. Esso rimane quindi libero di notevole movimento; siccome poi esso risulta con la prua puntata sempre verso la direzione dalla quale le onde provengono, ogni volta che una di queste onde lo investe, e lo investe quasi sempre a prua, lo costringe a compiere una serie di movimenti identici al beccheggio, ossia delle oscillazioni nel senso della lunghezza Nell'interno dello scafo, al suo fondo, si trova una specie di binario, su cui può scorrere, in avanti ed indietro, un peso notevole; con un sistema di tiranti e di bielle, poi, questo movimento di va e vieni del peso, che si verifica in corrispondenza al beccheggio dello scafo, viene trasformato in movimento rotatorio e questo ultimo viene utilizzato per porre in azione un generatore elettrico. L'energia elettrica così prodotta viene convogliata alla terra ferma mediante un cavo bene isolato e non teso. Data la relativa libertà dello scafo, ancorato soltanto a prua, ad una cinquantina di metri dalla riva, questo viene automaticamente ad assumere sempre la direzione dalla quale le onde che lo investono provengono e questo si risolve in un vantaggio rispetto ai dispositivi precedenti i quali, come si è visto, erano privi di questa orientabilità o se la possedevano, esigevano l'intervento del personale che impartisse loro l'orientamento più adatto per captare nel miglior modo l'energia captata dalle onde. E' facile comprendere che basta piazzare un certo numero di questi scafi, una diecina ad esempio, per avere a disposizione una efficientissima sorgente di energia elettrica; per aumentare questa disponibilità, non c'è che da aumentare il numero degli scafi in funzione; questi, a loro volta, possono essere ricuperati in qualsiasi momento per le eventuali riparazioni o per gli altri motivi che lo rendano necessario. Conviene sempre dare la preferenza a scafi della lunghezza di almeno cinque metri, in maniera che il peso, scorrendo in avanti ed indietro, sviluppi il massimo della energia possibile. Naturalmente, il peso, per quanto liberissimo di scorrere lungo il binario, deve essere assolutamente impossibilitato di saltarne via, al che si perviene con un sistema assai semplice, munendolo, cioè, di un doppio treno di rotelle, uno dei quali al disopra ed uno al di sotto del binario; per intenderci insomma, qualche cosa di simile a quello che possiamo vedere, visitando un parco di divertimenti e soffermandoci alll'attrazione de «Bolide Rotante», quello cioè che i giovani che vogliono misurare la propria forza, spingono con la massima energia lanciandolo lungo un binario che poi termina in forma di anello (si stimano forti coloro che riescono a far fare al Bolide il maggior numero di giri nell'anello). Il Bolide ad ogni modo non cade, per la presenza del famoso binario di rotelle. Per quanto riguarda il sistema di tiranti destinato a trasformare il moto alternativo di va e vieni del peso in movimento circolare, atto ad azionare il generatore, bisogna cercare di evitare un complesso moltiplicatore di giri a rapporto troppo elevato, altrimenti il peso potrebbe muoversi lungo il binario soltanto con lentezza, ostacolato dalla resistenza opposta appunto dal moltiplicatore di velocità e potrebbe darsi che sopraggiungesse una nuova ondata prima che esso avesse terminato il suo percorso. Alle estremità del binario occorrono poi due fermi per arrestare la corsa del peso: si utilizzi ad entrambe le estremità, un tratto dello stesso binario piegato ad angolo retto verso l'alto ed imbottito con della gomma di notevole spessore, eventualmente ricavata da un copertone per auto.

Non vogliamo infine far passare sotto silenzio l'ingegnosa idea di un italiano relativa alla utilizzazione delle variazioni di livello e che è stata utilizzata praticamente, essa pure ai piedi del Museo Oceanografico del Principato di Monaco; essa fu anzi impiegata a lungo per il continuo sollevamento dell'acqua marina occorrente per l'Acquario. Si trattava di un complesso formato da una specie di pozzo verticale, comunicante in basso, mediante una breve conduttura orizzonale, con il mare ad un livello di pochi centimetri inferiore a quello di superficie.

All'interno del pozzo è libera di scorrere una campana, o meglio un galleggiante. Ogni volta che ai piedi della scogliera (nel cui interno è montato l'apparecchio) giunge una ondata, questa, trovando l'apertura della breve canalizzazione orizzontale, inviava a leggera forza all'interno di essa, una certa massa di acqua. Quest'acqua, dopo avere percorso il canale, giungeva al pozzo e sollevava momentaneamente il livello dell'acqua in esso contenuta: ne risultava un sollevamento del galleggiante e dato che a questo, nella parte superiore, erano collegati dei tiranti che azionavano le pompe per il sollevamento dell'acqua, nelle vasche dell'acquario l'acqua era rinnovata in continuità (condizione questa indispensabile per il buon mantenimento degli esemplari animali e vegetali ivi esistenti).

CONCLUSIONE

Per quanto nella nostra epoca sta divenendo ogni giorno più probabile l'avvento su scala generale di complessi per l'utilizzazione della energia contenuta negli atomi dei materiali fossili, pure molti studiosi non hanno trascurato affatto le possibilità che le energie contenute nel mare offrono a chi voglia sfruttarle: sarà infatti certamente meglio avere la possibilità di scelta tra due o più sorgenti di energia, piuttosto di essere costretti su di una soltanto, la quale, per di più, presenta tanti interrogativi, ossia l'energia atomica.

Nostro voto sarebbe quello che qualcuno dei lettori, specialmente se avesse idee nuove a proposito delle energie oggi ancora trascurate, e quindi anche quella del mare, dedicasse parte del suo tempo libero e delle proprie energie nella esecuzione di calcoli e di esperimenti a questo proposito: non è da escludere che una volta che abbia fatte le prime prove, si veda assegnare qualche borsa di studio che gli permetterà di eseguire le ricerche con maggiore tranquillità e dovizia di mezzi, poiché sappiamo che molte sono le grandi imprese nazionali ed estere le quali sarebbero liete di finanziare questo genere di studi, così promettente indirettamente anche per loro stesse.

NORME PER LA COLLABORAZIONE A "IL SISTEMA A"

1. — Tutti i lettori indistintamente possono collaborare con progetti di loro realizzazione, consigli per superare difficoltà di lavorazione, illustrazioni tecniche artigiane, idee pratiche per la casa, l'orto, il giardino, esperimenti scientifici realizzabili con strumenti occasionali, eccetera.

2. — Gli articoli inviati debbono essere scritti su di una sola facciata dei fogli, a righe ben distanziate, possibilmente a macchina, ed essere accompagnati da disegni che illustrino tutti i particolari. Sono gradite anche fotografie del progetto.

3. — I progetti accettati saranno in linea di massima compensati con lire 3.000, riducibili a 1.000 per i più semplici e brevi ed aumentabili a giudizio della Direzione, sino a lire 20.000, se di originalità ed impegno superiori al normale.

4. — I disegni eseguiti a regola d'arte, cioè tali da meritare di essere pubblicati senza bisogno di rifacimento, saranno compensati nella misura nella quale vengono normalmente pagati ai nostri disegnatori. Le fotografie pubblicate verranno compensate con lire 500 ciascuna.

5. — Coloro che intendono stabilire il prezzo al quale sono disposti a cedere i loro progetti, possono farlo, indicando la cifra nella lettera di accompagnamento. La Direzione si riserva di accettare o entrare in trattative per un accordo.

6. — I compensi saranno inviati a pubblicazione avvenuta.

7. — I collaboratori debbono unire al progetto la seguente dichiarazione firmata: «Il sottoscritto dichiara di non aver desunto il presente progetto da alcuna pubblicazione o rivista e di averlo effettivamente realizzato e sperimentato».

8. — I progetti pubblicati divengono proprietà letteraria della rivista.

9. — Tutti i progetti inviati, se non pubblicati, saranno restituiti dietro richesta.

10. — La Drezione non risponde dei progetti spediti come corrispondenza semplice, non raccomandata.

LA DIREZIONE



Coltivazione degli alberi nani giapponesi

Il « Bonsai » è al tempo stesso un insieme di tecniche ed una forma di arte che si è sviluppata e perfezionata nel corso di quasi un millennio e cioè la coltivazione di piante o meglio ancora, di alberi viventi, miniatura, identici a quelli naturali, ma di dimensioni estremamente piccole, se paragonate a quelli cresciuti normalmente. Nell' articolo che segue, verranno date tutte le nozioni necessarie perché qualsiasi lettore sia in grado di iniziare con successo questa coltivazione. Le varie fasi delle coltivazioni sono illustrate da molte foto. Altre foto saranno date per illustrare molti esempi dei risultati ottenuti.

Sino a pochi anni or sono, le tecniche giapponesi per la coltivazione di alberi in miniatura, erano assolutamente sconosciute agli occidentali; qualcuno dei procedimenti, infatti ci era segnalato in maniera così vaga, che non era nemmeno possibile giudicare se si trattasse di veri procedimenti, oppure, piuttosto, di accorgimenti, da parte dei giapponesi, per sviare il nostro interesse per quelle piccole meraviglie che quasi ciascuno di essi possiede, in numero più o meno grande. Già fin da prima dell'ultima guerra mondiale, a noi ed a quanti altri hanno visitato quello strano ed affascinante paese, era accaduto di notare degli alberi di quercia ,di pino, di ciliegio ecc., con le perfette sembianze di alberi adulti, con foglie, frutti, tronco e corteccia, ma alti presso a poco una ventina di cm. e relegati in vasi delle stesse dimensioni in cui da noi si suole interrare le piante ornamentali casalinghe, quali, i gerani, le margherite, le begonie, ecc. Evidentemente queste stranezze ci interessavano grandemente ma quando tentavamo di carpire ai proprietari di quelle piante, qualche piccolo segreto sul modo di violare così profondamente il ritmo di crescita naturale delle piante, ci trovavamo di fronte a cortesissimi, quanto fermi, dinieghi.

Al termine dell'ultimo conflitto, invece, la lunga permanenza delle forze americane in Giappone ha fatto si che la maggior parte dei segreti dei Bonsai, trapelassero anche all'estero e fossero messi a disposizione di quanti volessero provarsi ad adottarli. Restava comunque, ancora un fatto: quello cioè che mentre la pazienza propria degli orientali si prestava alla perfezione per attendere le molte decine di anni che occorrevano perché adottando le tecniche giapponesi, si potessero ottenere gli alberi adulti, nani; la impazienza ed il dinamismo degli occidentali mal si combinavano con i lunghi periodi di attesa e pertanto, qualche studioso americano, basandosi sugli elementi acquisiti in Giappone, giunse a semplificare le tecniche ed a renderle più spedite, in modo da permettere l'ottenimento dei primi risultati positivi, già dalla stessa stagione in cui avevano avuto inizio gli


1


2


3


4


5


6



Un contenitore tipico, in terracotta non differisce gran che da un comune vaso per piante da fiori. Il suo impiego è raccomandabile quando l'alberino da interrare abbia il tronco piuttosto lungo. Si copra solamente il fondo del contenitore, con uno strato di terriccio dello spessore di cm. 4 circa; la porzione vuota del contenitore servirà a nascondere in parte la lunghezza del tronco. Il contenitore di questo tipo, oltre che in terracotta può anche essere di porcellana eventualmente decorata a smalto, con motivi di ispirazione orientale.



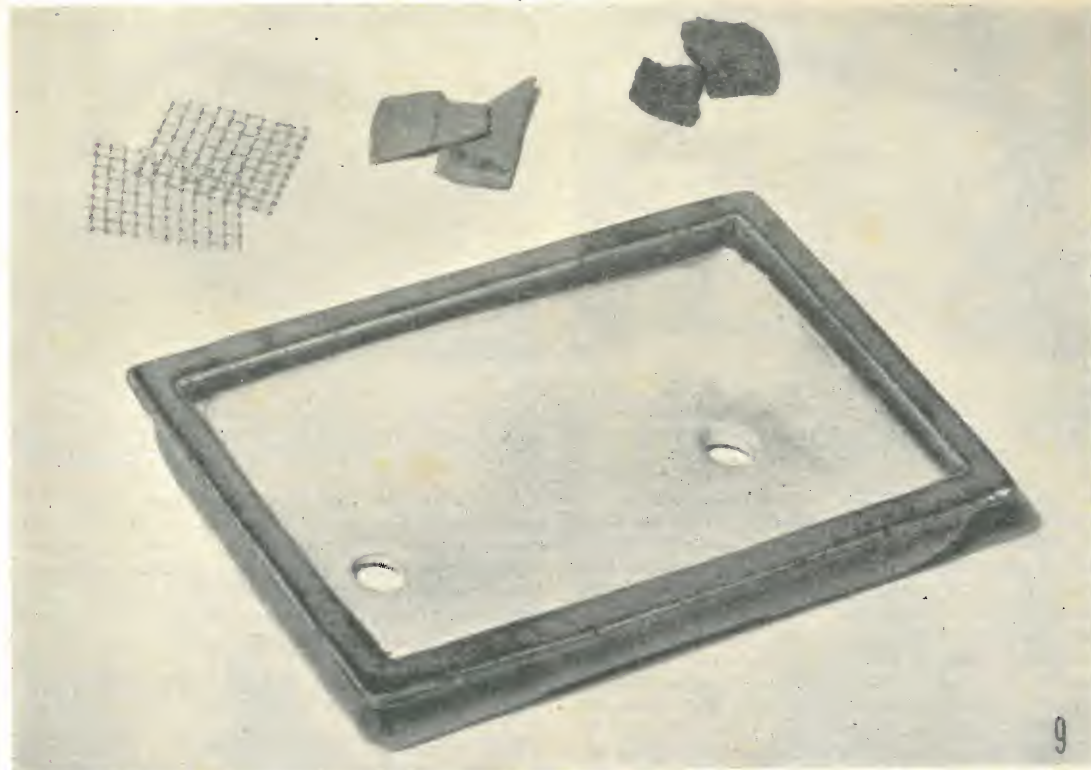
Contenitore basso, può essere di forma rettangolare, quadrata, poligonale, circolare ed elissoidale. Nella scelta di uno tra questi tipi non vi è che da seguire le proprie preferenze. I contenitori bassi come questo si prestano per Bonsai dal tronco corto e grosso, e con il fogliame sviluppato più in larghezza che in altezza, cosicché possono per la loro notevole stabilità, essere interrati anche in terreno pochissimo profondo.

esperimenti. Più tardi, qualche giapponese, che aveva sino ad allora coltivato gli alberi nani secondo la tradizionale tecnica orientale si trasferì in qualche nazione occidentale, e prese a dedicarsi al perfezionamento delle tecniche in modo che permettessero l'ottenimento dei risultati, in tempo brevissimo, pur senza che questa accelerazione fosse a scapito della bellezza dei risultati ottenuti.

Le tecniche che stiamo per esporre in questo articolo sono appunto quelle elaborate da un giapponese, trasferito negli Stati Uniti: il dottor Tatsuo Ishimoto, dal quale sono anche state fatte tutte le fotografie che verranno pubblicate quì appresso. Se vogliamo sintetizzare, diremo che le tecniche del dott. Ishimoto sono dirette da un lato, a costringere le piante ad invecchiare senza quasi crescere, costringendo le radici in appositi recipienti, nell'asportare da essi alcune delle foglie e nel modellare il sistema di tronchi e di rami, in modo da proporzionarlo al limitato sistema radicale, perché non accada che non potendo le radici, fornire alle piante il quantitativo di alimenti richiesto dalle foglie, le piante stesse non abbiano a soffrirne.

QUALI PIANTE CONVIENE SCEGLIERE PER TRASFORMARLE IN ALBERI NANI GIAPPONESI?

Prima di scendere a particolari in questo senso occorre precisare un principio logico che serve al tempo stesso a dimostrare che nelle tecniche per la realizzazione degli alberi nani non vi è nulla di trascendentale, come potrebbe sembrare: non si tratta cioè di somministrare alle piante, per rallentarne od anche per interromperne lo sviluppo, delle sostanze speciali, come si fa, con interrimento contrario, quanto si applica alle piante la colchicina. Il principio logico, è questo: la crescita di un albero interrano in un vaso, già interrotta, perchè è ostacolato lo sviluppo delle radici e la capacità di assorbimento delle radici stesse, delle sostanze alimentari nella terra. Da quanto detto risulta evidente che la prima e principale limitazione alla crescita ed allo sviluppo delle piante ha appunto luogo con la limitazione dell'ambiente in cui le loro radici possano spaziare alla ricerca di sostanze minerali da assorbire. La prima cosa quindi da fare è quella di provvedere un albero, ad esempio, presso un vivaio, che già da tempo sia interrato in un vaso di dimensioni ridotte. Tali alberi si possono trovare facilmente presso i vivai o presso i floricultori. Una volta che si abbia a disposizione un albero giovane, già in un certo qual modo, costretto a sottostare a delle limitazioni naturali, sarà facile modellarne i rami ed il fogliame in modo da conferirgli l'apparenza di un albero adulto. A tale proposito, anzi, pensiamo che le foto di esempi di alberi nani che saranno date più avanti serviranno appunto come riferimento per modo di costringere la parte aerea delle piante, senza alterarne la naturalezza. Una volta che queste due condizioni siano rispettate non ci sarà che da attendere un tempo più o meno lungo, per dare modo alla pianta di « invecchiare » perchè, cioè, il suo fogliame divenga di un colore verde più scuro per dare modo alla trasformazione del tronco, da erbaceo, a legnoso e alla formazione, su di esso, delle caratteristiche nodosità, nonchè della corteccia, propria degli alberi adulti. Ad ogni modo, il tempo richiesto da un albero a diventare « adulto » ed « invecchiare » una volta messo nelle condizioni per rimanere di piccolissime dimensioni, sarà di gran lunga inferiore di quello che occorrerebbe perchè lo stesso albero divenisse adulto nelle condizioni naturali, ossia se piantato in piena terra e lasciato libero di svilupparsi: questo fenomeno è dovuto alla maggiore localizzazione dei processi vitali, determinata dalla minore lunghezza dei percorsi fatti dalle sostanze minerali da elaborare e dai succhi elaborati.



Un contenitore tipico, con i due fori al fondo. Accanto al recipiente si notano i materiali che più frequentemente si usano per chiudere parzialmente i fori, e cioè: rete metallica inossidabile, pietre, cocci di terracotta, ricuperati da un vaso rotto.

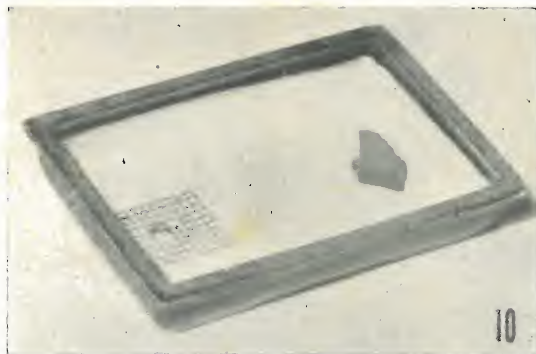
Va comunque da se che l'apparenza dell'albero nano divenga sempre migliore via via che passi il tempo, ossia con l'età della pianta, pertanto conviene dare la preferenza a piante che in condizioni normali raggiungano età notevoli, quali, le querce, i pini e tutte le piante simili, le quali oltre tutto riescono a sopportare meglio il periodo di crisi a cui vanno soggette durante i primi tempi in cui sono sottoposti ai trattamenti per trasformarli in alberi nani.

Delle varie specie di pini, quasi tutte sono adatte a produrre degli alberi nani, ad ogni modo, le specie con gli aghi corti sono quelle più adatte, per la migliore estetica e proporzionatura degli aghi stessi rispetto alla intera pianta.

Particolarmente si presta il pino bianco (pinus parviflora). Altrettanto idonei sono poi, il pino austriaco (pinus nigra), come pure il pino Mugo (pinus mughus). Altre specie di pini, per quanto possano essere facilmente trasformati in alberi nani, tuttavia sono sconsigliabili per il fatto che le loro foglie od aghi, risultano di dimensioni sproporzionate alla piccolezza del resto della pianta, il che più che di una vera e propria pianta miniaturizzata, da l'idea di un essere vegetale deforme.

Ancora per creare alberi in miniatura si può partire da qualcuna delle conifere, quali il ginepro, l'abete, il cedro (non l'agrume), oppure dall'albero che produce le mele cotogne, od ancora dal gingo (albero che adorna anche molti dei nostri parchi e specialmente alcuni dei viali Fiorentini), il faggio, l'acero a foglie piccole, e via dicendo.

Anche da piante erbacee è possibile poi ottenere degli esemplari di minime dimensioni, tra tali piante quelle che si prestano di più sono: le azalee, le camelie, e molte altre piante da fiori. Tornando per un momen-



La prima fase della preparazione di un contenitore, la parziale chiusura dei fori che si trovano al suo fondo, con delle schegge di terracotta e con un pezzetto di rete metallica.



Copertura del fondo del contenitore con della ghiaia sottile, destinata a mantenere alquanto sollevato il terriccio dal fondo vero e proprio, per proteggere la pianta dall'eccesso di umidità.

to alle piante legnose, ricordiamo anche il bosso; esso non è tra le specie preferite dagli esperti di « Bonsai », ma possiamo assicurare che poche altre piante si prestano altrettanto bene come questa alla produzione di alberi nani. Come si vede l'assorbimento delle piante adatte per la coltivazione di esemplari nani, è enorme e non vi è che da seguire le proprie preferenze, oppure, utilizzare la disponibilità locale delle piantine da cui partire.

Prima di procedere facciamo un cenno al « Bonsai » come era conseguito in origine, sino a pochi anni or sono, anche in Giappone: quasi sempre si partiva dai semi de le piante che si volevano ottenere, miniaturizzate; c'era una tecnica tutta speciale per interrare questi semi, in letti composti di una buccia di un arancio, vuotata della polpa e riempita invece di una miscela di sostanze animali e vegetali che, decomponendosi lentamente, fornivano al seme le sostanze che via via venivano assorbite dalle radichette che dai semi si sviluppavano; c'era anche da tenere d'occhio la superficie esterna della buccia, allo scopo di notare se qualche radice di quelle emesse dal seme e sviluppatesi, fosse riuscita a passare attraverso qualcuno dei fori della buccia stessa: ognuna delle estremità di tali radici doveva infatti essere tagliata a livello della buccia. E facile comprendere come questa tecnica richiedesse una pazienza enorme in chi la adottasse, dato che i primi risultati della riuscita della tecnica si avevano solamente dopo cinque o dieci anni dal momento in cui i semi erano interrati nello speciale letto, la presenza inoltre delle sostanze organiche in decomposizione, ossia quelle usate per formare il letto per il seme e dalla stessa buccia dell'arancio, rappresenta un pericolo per il seme stesso, in quanto, con grandissima facilità, questa decomposizione potrebbe attaccare anche il germoglio e quindi, le probabilità di successo con questa tecnica sarebbero grandemente ridotte.

A coloro che intendono dedicare parte del loro tempo libero alla tecnica ed all'arte del « bonsai », raccomandiamo di osservare bene le foto che sono allegate a questo articolo, dato che esse, ancor più del testo stesso riusciranno a fare comprendere agli interessati le semplici nozioni occorrenti.

CLASSIFICAZIONE ORIENTALE DEI VARI TIPI DI BONSAI

Quattro sono i gruppi in cui gli alberi nani sono classificati, e cioè: « Mame-Bonsai », ossia gli alberi piccolissimi, la cui altezza non supera mai i 13 o 15 cm., anche queste dimensioni sono così ridotte che sul piano di una mano possono trovare posto quattro ed anche cinque esemplari. Naturalmente le miniature «Mame-Bonsai» sono le più difficili da ottenere e per questo sono le più pregiate. Esemplari di questo gruppo ad esempio, sono stati esportati dal Giappone negli Stati Uniti e sono stati venduti per somme equivalenti a circa un milione di lire italiane ciascuno.

« Ko-Bonsai », ossia le miniature non estremamente piccole, la cui altezza è compresa



Si copre la ghiaia con uno strato di terriccio mescolato a sabbia.





Foto 13. *Si stacca, con la massima cura, dalle radici della pianta, il maggior quantitativo possibile del terriccio che ad esse aderisce.* Foto 14. *Si dispone la pianta nel contenitore prcedentemente preparato, se ne distribuiscono le radici e si ritocca la pianta stessa in modo che assuma la posizione voluta.*





Foto 15. *Si distribuisce attorno alla base della pianta dell'altro terriccio, premendo nel contempo bene quest'ultimo.* Foto 16. *Con una bacchetta di plastica flessibile, si forza il terriccio ad occupare tutti gli spazi rimasti attorno alle radici; se necessario si aggiunge dell'altro terriccio.*



Con l'aiuto delle sole mani si preme bene il terriccio, specialmente lungo l'orlo del contenitore, quindi si provvede ad una buona innaffiatura.



Il bonsai, nel suo contenitore; notare l'effetto decorativo dell'aggiunta delle due pietre a superficie irregolare.



Un esempio caratteristico dell'uso di filo metallico o di nylon, per correggere l'orientamento di qualcuno dei rami.

tra i 15 ed i 30 cm., dal livello della terra in cui sono piantati e l'estremità superiore del loro fogliame; data la maggiore facilità di ottenerli rappresentano il gruppo di cui più facilmente è facile trovare degli esemplari a prezzi accessibili « Chin-Bonsai », molti amatori, preferiscono questo tipo, in cui gli esemplari per gli alberi adulti raggiungono l'altezza di 50 o 60 cm. Questi sono anche i più facili da ottenere, in tempo breve in quanto per realizzarli è possibile partire da pianticelle di vivaio, già abbastanza cresciute.

«Dai-Bonsai », ossia quegli alberi che pur essendo di altezze di gran lunga inferiori a quelle degli equivalenti, coltivati senza restrizioni, tuttavia hanno altezze superiori ai 60 cm. Gli esemplari di questo gruppo come pure quelli appartenenti al gruppo dei Ko-Bonsai, si prestano particolarmente alla realizzazione di paesaggi niniatura in piena terra, ad esempio nell'angolo di un giardino; purchè siano interrati mantenendoli sempre nel loro vaso, perchè non accada che le loro radici tendano a dilagare e che gli alberi stessi, quindi riprendono a crescere in maniera normale. Si deve anzi fare in modo che l'orlo superiore di questi vasi si trovi allo stesso livello della terra circostante, perchè sia possibile controllare almeno settimanalmente che non vi sia qualche radice che giunta appunto all'orlo superiore del vaso, non tenti di sconfinare e vada ad immergersi nel terreno circostante. Ove si accerti la presenza di radichette, sia pur piccole, che tendano a superare l'orlo del vaso, occorrerà rimediare, tagliando via tali radichette.

IL REALISMO DEL BONSAI

Intendimento di coloro che intendano dedicarsi al Bonsai deve essere, oltre a quello principale, di ottenere appunto degli alberi in miniatura, delle minime dimensioni possibili, quello di far sì che tali, alberi si presentino in tutta la loro naturalezza, tale cioè, che ove si faccia astrazione momentanea del recipiente in cui i Bonsai sono interrati, essi appaiano proprio come apparirebbero gli stessi, cresciti normalmente, osservati magari da maggiore distanza: osservando, ad esempio, le foto 1, 2, 3, 4, non si potrebbe dire quali degli alberi in esse raffigurati, siano i Bonsai e quali invece siano cresciuti normalmente. Uno sguardo alle foto 5 e 6, riferentesi, rispettivamente alla foto 3 ed alla 4, basterà a chiarire che i Bonsai sono appunto quelli delle foto 3 e 4, mentre le foto 1 e 2 sono di alberi cresciuti normalmente in piena terra.

Da quanto detto, dunque si dovrebbe arguire che la prima cosa da fare, per coloro che intendano realizzare dei Bonsai, sia quella di recarsi in campagna, nei boschi, in montagna, ecc., a scattare un buon numero di fotografie ad alberi delle diverse forme e delle varie specie, in modo da avere, a casa del materiale di studio sul come le pianticelle su cui si lavora debbano essere modellate allo scopo di renderle e dar loro il massimo realismo. Noi stessi, infatti abbiamo adottato questo sistema che ci è apparso molto più pratico di quello di lavorare tenendo soltanto a mente le immagini naturali degli alberi.

DOVE PROCURARE GLI ALBERI DA CUI RICAVARE DEI BONSAI?

Si possono procurare presso qualche vivaio di piante, oppure si possono prendere in campagna o nei boschi. Ognuna di queste due soluzioni presenta dei vantaggi.

Se si decide per procurare le giovani piante nei boschi, o comunque in campagna, si ha la notevole occasione di osservare quali siano le esatte condizioni ambientali in cui le piante stesse che si vogliono asportare, vivano in modo da cercare di creare per le piante stesse destinate al bonsai, un ambiente quanto più simile sia possibile a quello naturale.

Al sistema di cogliere gli alberi giovani in un bosco, è da rimproverare però un inconveniente, quello cioè che la maggior parte degli alberi, sia giovani che adulti non si lasciano trapiantare facilmente.

Ai principianti quindi ed a tutti coloro che non abbiano molta pratica con le operazioni di trapianti ecc., si consiglia di adottare la seconda soluzione, quella cioè di procurare le piante stesse, presso qualche vivaio della zona. A tal proposito anzi dobbiamo dire che, fortunatamente, in Italia, di questi vivai, ve ne sono in abbondanza e quasi ciascuno di essi è in grado di fornire giovani piante di moltissime specie, ed anche di talune specie esotiche. Ove non si riesca a trovare nelle vicinanze qualcuno di questi vivai, converrà rivolgersi alla più vicina sede di Istituto Tecnico Agrario, od a qualche Orto Botanico, presso cui non sarà affatto difficile trovare quello che si cerca, e talvolta senza dovere spendere nemmeno delle grosse cifre. Dai vivai, in genere, le piante o gli al-





Foto 20. *Una piantina di ginepro, che si vuole trasformare in bonsai: la sua altezza però è eccessiva. Occorre un artificio per ridurla almeno apparentemente. In questa stessa foto è illustrata la prima fase delle operazioni intese appunto a questo. Si noti infatti che attorno all'albero è avvolto a spirale un pezzo di filo metallico.* Foto 23. *Questo è il bonsai della figura 20, dopo subita la correzione. Si noti come la sua altezza apparente attuale sia inferiore di quella che aveva in origine.*



Per iniziare la correzione della forma e dell'altezza del bonsai si comincia la curvatura tenendo con una mano l'albero, ben fermo alla sua base, in modo che non venga spostato; l'altra mano si trova a metà altezza rispetto alla intera altezza dell'alberino.



Completamento della correzione della forma e dell'altezza. Questa volta, la mano che nella foto 21 si trovava a metà altezza, si trova sempre nella stessa posizione, destinata però soltanto a trattenere l'albero; alla curvatura provvede l'altra mano.

beri giovani sono forniti con le massime garanzie di buona salute delle piante stesse e con le radici già costrette in un volume abbastanza piccolo cosicchè risulta abbastanza più facile il farle acclimatare nella loro nuova sistemazione. Al momento della scelta della pianta tra tutte quelle che possono essere offerte al vivaio, occorre decidere soltanto dopo avere osservato alcuni elementi: la forma, che non deve essere necessariamente quella convenzionale, ossia con il tronco diritto e la chioma regolare; anzi, se il tronco e la forma del fogliame differirà alquanto a quella convenzionale può darsi che il bonsai che si otterrà sarà sia di apparenza migliore che nell'altro caso. La preferenza va data inoltre a quelle piante che abbiano un tronco piuttosto grosso, possibilmente irregolare e che presenti delle irregolarità; a quelle il cui sistema di rami e foglie appaia prestarsi per eventuali modifiche ed alterazioni, che ne possano rendere ancora migliore l'apparenza. Nella scelta di specie di piante a fogliame caduco, occorre osservare che le piante stesse abbiano le foglie abbastanza piccole, in modo da essere proporzionate alla piccolezza del tronco del Bonsai. Fatta la scelta non si trascuri di farsi dare dai venditori tutte le possibili istruzioni per la buona tenuta delle piante, ossia in merito al trapianto, al terreno più adatto, alla concimazione, all'innaffiamento ed alla esposizione al sole che le piante preferiscono, in modo da creare in casa, più tardi, le migliori condizioni per il loro sostentamento.

Nel caso che si decida invece di prendere nel bosco od in campagna od in montagna, una piccola pianta si abbia l'avvertenza di compiere tale operazione in inverno, quando le piante stesse si trovano nella fase della vita latente, durante la quale risentono meno del trapianto che dovranno subire; si tenga altresì presente di cercare le piante da sterrare e trapiantare, in zone in cui il clima e l'altitudine siano poco diverse da quelle in cui le piante stesse si dovranno trovare una volta trapiantate, nella sede in cui saranno soggette ai trattamenti per il Bonsai. Pericoloso per le piante può anche essere il taglio delle radici inferiori, operazione a cui sovente si è costretti allo scopo di liberare le piante stesse, le cui radici si trovano interrate troppo profondamente.

Se possibile si provveda poi a sterrare la pianta dalla sua sede naturale dopo che il terreno sia stato bagnato dalla pioggia. Nella mancanza di pioggia occorrerà innaffiare tutto il terreno attorno alla base della pianta, in modo da inumidire il terriccio che deve infatti rimanere attorno alle radici, e non staccarsi da esse, come invece farebbe se fosse troppo secco; si scavi tutt'intorno con una pala abbastanza grande, badando sempre a non tagliare alla pianta troppe radici. Il miglior sistema sarebbe quello di iniscare con lo scavare attorno alla base della pianta una trincea del diametro di 40 o 50 cm., ed approfondire questa sempre più; aumentandone nel contempo la larghezza asportando del terreno dalla parte interna, badando però nel fare questo, a non danneggiare qualcuna delle radici: ove anzi accade di metterne allo scoperto qualcuna, si abbia cura di ripiegarla verso l'alto e fissarla al tronco con qualche leggera legatura, in modo da poterla liberare al trapianto ed interrarla con le altre. Al momento di estrarre la pianta dal suolo alla sua base deve trovarsi un blocco di terriccio umido (non bagnato) del diametro di cm. 30, almeno. Per trasportare poi la pianta dal punto in cui è stata sterrata al punto dove dovrà essere trapiantata, si avvolga attorno al blocco di terriccio ed alla porzione inferiore del tronco, un pezzo di tela da sacco, mantenuta umida, che si legherà alla parte superiore in modo da formare una guaina al compresso delle radici, avviluppate anche dal terriccio.

Fatto questo si provveda a trasportare nel più breve tempo possibile la pianta alla sua nuova dimora, si scava in un angolo riparato dal sole troppo forte e protetto dai venti, in giardino, un foro, in cui si introduce la parte della pianta, con terriccio radici e base del tronco, così come sono, ossia ancora inviluppata nella tela di sacco usata al momento di spiantarla. In seguito si provvede ad innaffiare bene; in ogni modo, per quanto una pianta selvatica appaia più robusta di quelle di vivaio, occorre ricordare che richiederà una maggiore cura durante le operazioni del trapianto, rispetto a quelle richieste da una pianta da vivaio. Una volta interrata la pianta nel giardino la si dovrà sorvegliare allo scopo di accertare che si sia acclimatata bene al suo nuovo ambiente, alle condizioni dell'atmosfera, ecc., prima di estrarla di nuovo per metterla a dimora nel vaso che le si è destinato ed in cui si trasformerà in bonsai. Una indicazione della buona salute della pianta la si avrà se dopo un mese circa del suo interramento in giardino, mostrerà le sue foglie ben fresche e senza margini o contorni macchiati.

UN CENNO SUI CONTENITORI PER I BONSAI

Questo è un altro punto in cui necessariamente ci si dovrà allontanare dalle tecniche adottate dai Giapponesi. Spessissimo, infatti, essi partono da una grossa pietra che sbozzano secondo la forma da loro preferita e quindi a forza di scalpello scavano in essa una nicchia in cui più tardi trapianteranno l'albero che vogliono trasformare in Bonsai. Per praticità, dunque conviene fare ricorso a dei contenitori già pronti, quali possono essere i vasi di terracotta che si trovano in quasi tutti gli empori, in un grande assortimento di diametri e di altezze.

Nella scelta di tali contenitori si ricordi che essi, per colore, forma, dimensioni, ma-



Tagliare in questo punto.



Non tagliare qui.



Tagliare in questo punto.



Non tagliare qui.

teriale, debbono essere in grado di combinarsi logicamente con l'albero che in essi dovrà essere sistemato; specialmente poi se invece di un solo albero Bonsai si abbia l'intenzione di creare un vero e proprio scorcio di passaggio, il vaso o contenitore in genere risulterà come facente parte del paesaggio stesso, in questo caso, i colori da preferire sono quelli della terracotta bruna, del grigio pietra, oppure avorio con venature di rosso scuro. Si eviti invece di essere presi dalla tentazione di usare dei contenitori a colori troppo vivaci, i quali, da un lato risulterebbero di cattivo gusto, mentre dall'altro distrarrebbero alquanto l'attenzione di chi osserva, dalle piante che essi contengono. Alla scelta si provveda inoltre dopo avere osservate bene le condizioni in cui l'albero si trovava in origine, in modo da avere la possibilità di crearle un contorno estetico naturale. Il bonsai, infatti, oltre che la tecnica semplicissima per l'ottenimento delle piante di dimensioni minime, è una vera e propria arte di composizione e di forme, intesa, se questo paragone è lecito, a realizzare delle sculture usando come materiale lo stesso materiale naturale di cui sono fatti i soggetti rappresentati nelle sculture stesse. Di buon gusto sarebbe anche un contenitore fatto da un blocco di legno di cipresso (che deve essere sanissimo perchè non possa trasmettere alla pianta che vi sarà sistemata, qualche malattia), tale blocco naturalmente deve essere lavorato allo scalpello allo scopo di creare in esso, una nicchia di profondità e dimensioni proporzionate a quelle dell'albero. Meglio ancora se il blocco di legno che si usa per realizzare il contenitore sia bene stagionato.

Per quanto riguarda la profondità dei contenitori in genere, occorre tenere presente che la preferenza dovrebbe andare sempre a quelli meno profondi, dato che è appunto se sistemato in uno di tali contenitori che il bonsai presenta il migliore effetto, vi sono comunque delle piante da fio-

re e da frutto come pure i bambou che esigono, per bene vegetare, un contenitore piuttosto profondo, da evitare nei limiti del possibile, i contenitori di metallo che subirebbero inevitabili sia pure lenti processi di alterazione i quali potrebbero dare luogo alla formazione di distanze dannose per le piante stesse.

I contenitori, di qualsiasi materiale siano debbono avere al fondo, uno o più fori per l'eliminazione dell'acqua somministrata in eccesso e per migliorare l'aereazione del terreno. Tali fori, inoltre debbono essere mantenuti aperti, perchè il terriccio scorrendo non crei in essi una specie di tappo che li renderebbero inefficienti a tale scopo si può adottare il sistema di mettere al di sopra dei fori stessi, nell'interno del contenitore, un quadratino di rete metallica piuttosto fitta e possibilmente zincata, di dimensioni tre o quattro volte superiori di quelle dei fori. Altro sistema sarebbe quello di porre sempre all'interno del contenitore ed al di sopra dei fori alcune schegge di terracotta ricuperate da un vaso da fiori rotto, ad ancora si potrebbe usare una di quelle coppettine, pure di terracotta, bucherellate che è facile acquistare presso tutti i negozi di piante o di articoli per giardinaggio.

PREPARAZIONE DEL CONTENITORE.

Qualunque sia la specie e la dimensione della pianta che si vuole trasformare in Bonsai, i principi per trapiantare questa nel contenitore ad essa destinato, sono sempre gli stessi. Si comincia, dunque, come si è detto, a coprire a fori che si trovano al fondo del contenitore con un pezzo di rete metallica inossidabile o resa tale mediante nichelatura, zincatura, ecc., oppure anche con dei pezzi irregolari di pietre; meglio ancora, poi se il contenitore sia fornito di due fori, sarebbe chiudere uno di questi con un pezzo di rete e l'altro con delle scheggie di coccio.

Successivamente si copre il fondo del contenitore con uno straterello di ghiaia fine, la quale dovrà mantenere il terriccio alquanto sollevato rispetto ai fori, in modo da facilitare l'eliminazione dell'umidità in eccesso. Sulla ghiaia si stende poi uno strato di sabbia. oppure si potrebbe addirittura mescolare la sabbia stessa con la ghiaia, come molti fanno. Su questo strato se ne distende poi uno dello stesso terriccio in cui si trovava la pianta quando era nel bosco, questo, allo scopo di evitare alla pianta un turbamento troppo forte che essa subirebbe se venisse a trovarsi di colpo in condizioni ambientali così diverse. Più tardi sarà facilissimo adattare per gradi la pianta alle nuove condizioni, mescolando ogni settimana qualche ettogrammo del terriccio locale al terriccio originale ed asportare un equivalente quantitativo di questo ultimo; occorre inoltre che il terreno che si usa inizialmente e quello che si aggiunge in seguito, sia ricco e non privo delle sostanze richieste dalla pianta, non bisogna infatti dimenticare che la pianta stessa è costretta a vivere in poca terra ma che esige di trovare in questa tutte le sostanze che le occorrono per sopravvivere. Il terreno che si userà in seguito, per sostituire gradatamente il terriccio che inviluppava le radici della pianta deve rispondere a particolari caratteristiche; infatti, mentre in piena terra le piante possono adattarsi facilmente a vivere in qualsiasi terreno le condizioni che si verificano nel nostro caso, ossia quello delle operazioni per realizzare un Bonsai, sono assai più severe, appunto per il minimo quantitativo di terreno su cui la pianta stessa deve contare, nonché per il fatto che il terreno stesso deve essere in grado di mantenere il giusto grado di umidità, nonché di conservare la necessaria porosità per permettere la necessaria circolazione dell'aria.

In genere, le piante conifere a fogliame non caduco o sia le sempre verdi, quali, il pino, l'abete, il ginepro, ecc., si trovano a loro agio in un terreno composto da parti uguali di argilla sabbiosa e di sabbia, a cui sia aggiunto e bene mescolato un piccolo quantitativo di humus, ottenuto facendo decomporre delle foglie. Le piante a foglie caduche e quelle a foglie grandi, in genere, una volta che si siano bene ambientate alla loro nuova dimora, preferiscono un terreno che contenga meno sabbia e più materiale organico, quale ad esempio, quello che si può comporre mescolando bene, 50 parti di argilla, 20 parti di sabbia e trenta parti di humus ottenuto anche questa volta dalla decomposizione di foglie. L'aggiunta di un giusto quantitativo di concime chimico composto è poi raccomandabile perché con essa si mettono a disposizione della pianta, le sostanze di cui essa può necessitare in una forma tale per cui la loro assimilazione dalla parte della pianta stessa sia molto più facile.

COME TRAPIANTARE LE PIANTE CHE DOVRANNO DIVENIRE BEI BONSAI.

Una volta che si sia preparato il contenitore in cui la pianta deve essere sistemata ed una volta che si sia tolta la pianta dal terreno del giardino in cui la si era messa per darle modo di ambientarsi si provvede ad eliminare dalla base del suo tronco e sopratutto dalle sue radici, una buona porzione della terra che si trova aderente ad esse; come norma bisognerebbe riuscire ad asportare circa i due terzi della terra stessa, ponendo sempre la massima attenzione per evitare di apportare il più piccolo danno alle radici della pianta. Per compiere questa operazione si può usare una spatoletta di legno, lisciata prima con della sottile cartavetro allo scopo di eliminare dalla sua superficie tutte le schegge, le quali potrebbero ferire le radichette. Per quanto riguarda poi le piante e gli alberi da frutto e da fiore, gli esperti consigliano l'eliminazione di tutto il terriccio. L'operazione della





Foto 28. *Questo bonsai presenta una non piacevole inclinazione verso destra, che si desidera correggere.* Foto 29. *Ecco la correzione eseguita, con la semplice curvatura del ramo di sinistra, per mezzo di una legatura al tronco, con un filo di nylon. In questa foto e nella precedente le foglie della pianta sono assenti per il fatto che l'operazione della correzione si esegue in primavera quando la pianta a foglie caduche, non ha ancora emesso i nuovi germogli.*

eliminazione del terriccio deve essere eseguita all'ombra ed in un luogo non esposto al vento nè alle correnti d'aria.

Quando la maggior parte delle radici sia stata messa allo scoperto, si dovrà provvedere alla eliminazione delle radici stesse e di tutte quelle parti che appaiono secche, vecchie o non sane oppure deboli: una discriminazione in questo senso risulta abbastanza facile, dato che le radici da tagliare sono quelle che al tatto appaiono flaccide, oppure che si rompono alla minima trazione, oppure quelle che sembrano dei legnetti secchi.

Ultimata la potatura delle radici della pianta si dispone questa nel contenitore precedentemente preparato, nella voluta posizione, compatibilmente alla stabilità della pianta stessa; la si preme leggermente in tale posizione, regolarizzando la distribuzione delle radici, indi si versa nel contenitore il terriccio composto come più sopra indicato. Durante questa operazione si controlla che tutte le radici, anche le più fini, risultino coperte dal terriccio. A tale scopo appare preferibile usare il terriccio secco poiché quello umido pur essendo più facilmente manipolabile, non garantisce di distribuirsi bene dapertutto.

Nel distribuire il terriccio e costringerlo ad occupare ogni zona vuota o scoperta, si faccia uso di una bacchetta di legno, o meglio ancora, di una bacchetta di una plastica flessibile, quale, ad esempio, il polietilene o di vipla; è importante che il terriccio rimasto aderente alle radici e quello aggiunto nel corso di questa operazione si mescolino bene. In seguito, aiutandosi, ad esempio, col fondo di un bicchiere si comprime la terra tutt'intorno al tronco della pianta e sul restante della superficie, in modo da rendere solida la posizione della pianta stessa; naturalmente anche questa volta occorre un poco di attenzione per evitare di danneggiare o di lasciare allo scoperto qualcuna delle radici. La pressione che i pini e le piante sempre verdi in genere richiedono è maggiore di quella che deve essere invece esercitata quando le piante interrate siano a foglie larghe oppure a fogliame caduco, allorché però si noti la tendenza della pianta ad ondeggiare, il che rappresenta un sintomo della sua mancanza di stabilità occorre tornare a premere sul terriccio con una energia alquanto maggiore di quella adottata la prima volta.

La pianta non deve essere interrata in modo che la sua base risulti coperta, è da preferire anziché il livello del terriccio giunga proprio al punto in cui il tronco, inferiormente si biforca e forma i bracci principali delle radici.

Sistemata la pianta in modo che tutte le suindicate condizioni siano rispettate si passa ad innaffiarla, possibilmente con uno spruzzatore, in modo da distribuire bene l'acqua e si continua tale operazione sino a quando non si noti che l'acqua stessa non prenda a sfuggire attraverso i fori fatti nel fondo del contenitore, ad indicare che tutto il terreno si trovi al giusto livello di umidità. L'ideale per l'innaffiamento sarebbe l'acqua piovana oppure quella proveniente da sorgenti naturali e non sottoposta ad alcun trattamento di depurazione, specie se a base di cloro come accade in molte reti idriche delle nostre città, ad ogni modo in mancanza di acqua piovana, si potrà usare quella potabile distribuita nelle case, a meno che l'odore di cloro da essa emesso non sia troppo evidente.

A questo punto il Bonsai (a buon diritto si potrà cominciare a chiamare così la nostra pianta), deve essere oggetto di molte cure



Come deve essere la disposizione della ghiaia e del terriccio nel caso di un contenitore, che come questo sia privo dei fori per la eliminazione dell'eccesso di acqua. La messa a dimora della piantina si esegue però nella stessa maniera indicata nelle foto 13, 14, 15, 16, 17, ad eccezione dell'angolo del contenitore che deve rimanere sgombro.

allo scopo di evitare che sia investito dai diretti raggi del sole, come pure dalla piaggia o dal vento, almeno durante le prime settimane, periodo questo che la pianta stessa è particolarmente delicata e sensibile, anche perché le sue radici non hanno ancora ripreso la loro funzione multipla di ancoraggio e di organo di raccolta delle sostanze necessarie per l'alimentazione della pianta stessa. Più tardi, trascorso questo periodo di acclimatamento, si eviti di esporre bruscamente e difinitivamente la pianta agli elementi naturali, ma si cerchi di metterla all'aperto, per la prima volta, per poche ore, prolungando poi nei giorni successivi questo tempo di esposizione, non dimenticando però quali siano le preferenze della pianta stessa in fatto di sole e di ombra, quando essa si trovi nel suo ambiente naturale. Al termine del periodo di riadattamento della pianta agli elementi esterni, si potrà stare certi che essa sarà nuovamente in grado di tenere testa a sole, pioggia, freddo, vento, ecc., proprio come se si trovasse sempre nel suo nomale ambiente dal quale è stata prelevata. Questo naturalmente vice soltanto nel caso che non si verifichino degli estremi nelle condizioni meteorologiche, nel qual caso sarà conveniente invece curare sempre la protezione della pianta, anche dopo il suo acclimatamento. Le piante che si usano infatti per realizzare dei Bonsai sono infatti nella grande maggioranza dei casi delle piante che debbono sostare all'aperto, esposte a tutti gli elementi naturali che possano manifestarsi nella zona in cui esse sono solite vegetale; quando anzi l'acclimatamento sia avvenuto in modo completo, questa esposizione della pianta agli elementi esterni è quasi una condizione necessaria perché essa possa crescere sana, vigorosa e resistente alle malattie. Le protezioni da dare alle piante nel caso che le condizioni meteoroligiche siano estreme e molto severe, sia nel caso di temperature alte e di sole molto forte, come nel caso di vento e di temperature rigide, sono del resto alla portata di tutti, e consistono nel riparare le piante stesse dagli elementi che potrebbero essere loro dannose: ponendole cioè all'ombra quando il sole è troppo forte, e riparandole dalle temperature troppo rigide dai fenomeni atmosferici che si verificano nel rigore delle stagioni invernali.

TRASFERIMENTO DEI BONSAI DA UN CONTENITORE AD UN ALTRO.

Accade talvolta che si renda necessario il trapianto del bonsai da un contenitore ad un'altro; questo accade in genere quando si verifica uno dei seguenti cinque casi; che conviene tenere a mente, in modo da identificarli al più presto.

1) La pianta o l'albero appare trovarsi in condizioni di equilibrio poco stabili;

2) Il bonsai nella sua conformazione manca di gusto, anche se questo è stato determinato dalla naturale crescita della pianta;



La piantina a dimora, pronta per ricevere la prima innaffiatura. Questo periodo è il più pericoloso per i bonsai, in quanto le funzioni delle radici non sono ancora state riprese. Si mantenga la piantina protetta dal sole e dal vento, che potrebbero entrambi esserle fatali.



L'aggiunta a scopo decorativo, di pezzi irregolari di pietra e di schegge di legno molto stagionato, possibilmente di quello tratto da qualche vecchio ceppo di albero.

3) Appare necessario correggere qualche dettaglio del bonsai;

4) Le radici della pianta tendono a fuoruscire dal contenitore, scavalcandone, generalmente gli orli;

5) La pianta od albero appare sul punto di perdere il suo naturale vigore.

In genere, l'epoca migliore per effettuare il trasferimento del bonsai è quello in cui la pianta vive della sola vita latente, come acca-



Trascorsi quattro mesi dalla messa a dimora della piantina, questa si sarà acclimatata benissimo e la si potrà sottoporre ad una buona potatura.



L'umidità di eccesso scorre sotto la ghiaia e si raccoglie in questo punto; preferibile poi sarebbe il contenitore in leggera pendenza in modo che questo punto risultasse più in basso del resto del contenitore.

de nella stagione invernale, quando cioè le funzioni vitali della pianta sono ridotte al minimo indispensabile per la sopravvivenza di essa, senza però che questa si sviluppi. Per le piante sempre verdi, in genere, converrebbe adottare l'abitudine di trasferirle da un contenitore ad un'altro ogni quattro o cinque anni. Gli alberi da frutto e da fiore, invece dovrebbero essere trapiantati ogni anno mentre, invece; l'acero e l'olmo, dovrebbe essere trapiantato ogni due anni.

COME SI MODELLA UN BONSAI.

Gli intendimenti di queste operazioni, sono due: primo, quello di diminuire l'altezza apparente della pianta, secondo, quello di correggere l'orientamento e la distribuzione dei rami, in modo da dare al Bonsai una apparenza del massimo realismo. Talvolta poi si ricorre alla correzione della posizione e della inclinazione di qualche parte della pianta allo scopo di restaurare l'equilibrio del bonsai, che sia divenuto precario per l'imprevisto sviluppo di qualuna delle parti.

Al più semplice sistema della modellatura si provvede eseguendo sul tronco o sui rami della pianta una serie di legature con del filo, a seconda dei casi, di metallo, oppure di nylon. L'epoca migliore per sottoporre le piante a questo trattamento è quella della primavera, quando le piante stesse abbiano appena ripreso a crescere dopo il loro letargo invernale: è in questa epoca, infatti che i succhi inviati in grande quantità dalle radici, al tronco ed ai rami, rendono questi alquanto più flessibili e cedevoli e quindi più adatti per ricevere la curvatura che si voglia loro impartire; spesso, invece se si tentasse di eseguire lo stesso trattamento in altra stagione, e particolarmente in inverno ed in estate, si troverebbero molto più legnose e tenaci le parti della pianta, che potrebbero pertanto rompersi se assoggettate a qualche sforzo, sia momentaneo che continuativo. Generalmente, per la modellatura si fa uso di un filo metallico che oltre esercitare una qualche trazione o qualche pressione in una determinata direzione, interessa anche che esso si comporti da vero e proprio supporto per qualcuna delle parti della pianta. Si usa invece, il filo di nylon, quando quella che interessa è solamente una trazione in una determinata direzione di qualche parte della pianta. Nel primo caso e specialmente quando interessi apportare qualche modifica alla forma od all'orientamento dello stesso tronco (nella sua parte superiore) oppure a qualcuno dei rami maggiori, occorre fare uso di filo metallico di considerevole sezione in modo che la sua resistenza possa agire in modo permanente sul tronco o sui rami, senza che l'elasticità di questi ultimi, riesca, sia pure parzialmente, a vincerla, compromettendo così i risultati previsti.

L'applicazione del filo si inizia ancorando l'estremità di questo nel terreno, in prossimità della base del tronco indi si comincia ad avvolgere a spirale il filo stesso, senza permettere che perda in qualche parte la sua aderenza con la superficie del tronco, ma senza eccedere nella tensione del filo, al punto da costringere questo ad incidere la delicata corteccia della pianta. Si continua ad avvolgere a spirale il filo, continuando a salire sino a raggiungere il punto del tronco oppure il ramo di cui interessa correggere la inclinazione, la curvatura, ecc. Si supera di alcuni centimetri continuando ad avvolgere il filo, il punto od i punti in cui si vogliono eseguire delle correzioni, poi si taglia il filo in eccesso, non ancora avvolto, si ancora l'estremità superiore di quello che sinora è stato avvolto, avvolgendolo a spira stretta attorno al tronco od al ramo. Fatto questo non c'è che da afferrare il tronco od il ramo con entrambe le mani, disposte ciascuna da uno dei lati secondo cui la piegatura deve avvenire e si esercita la necessaria torsione in modo graduale, senza movimenti bruschi, che potrebbero causare la rottura del legname che si sta forzando. Se il filo metallico è abbastanza robusto, esso manterrà la curvatura che si è impartita ad esso, dato che questo si trova avvolto attorno al tronco e tratterrà nella posizione voluta anche il tronco stesso oppure il ramo; per queste operazioni il filo che meglio si presta è quello di alluminio crudo, oppure quello di ottone o di rame cotto.

Quando al tronco oppure da un ramo interessi impartire una semplice piegatura in una determinata direzione, si può fare a meno di avvolgere il filo metallico attorno alla pianta, può infatti bastare legare ad una estremità della parte che interessa curvare od inclinare, l'estremità di un filo di nylon, di quello usato dai pescatori per le loro lenze oppure di quello che è venduto nelle mercerie e che le nostre donne usano per infilare le perle delle loro collane. Qualora si scelga del filo da lenze, se ne acquisti qualche metro del tipo in grado di reggere un peso di un paio di chili almeno. La legatura di questo filo all'estremità del tronco o del ramo da curvare, si esegue con un semplice nodo non a cappio, in modo che il filo stesso non abbia a produrre una strozzatura nel punto della pianta, in cui è ancorato. La estremità opposta del filo di nylon, si ancora invece, con un nodo qualsiasi, ad una parete, od al tavolo su cui il bonsai è posato, oppure in qualche altro punto atto a determinare sul tronco o sul ramo la inclinazione voluta. In molti casi, anzi, si può ancorare anche tale estremità del filo a qualche punto della pianta, come illustrato in una delle foto.

Dopo qualche mese in cui il tronco od il ramo rimarrà forzato la curvatura imposta dal filo rimarrà permanente e si manterrà anche dopo che il filo stesso sia stato tolto. Riassumendo gli scopi che si perseguiscono mediante la modellatura con filo metallico o di nylon, sono i seguenti: migliorare la



Un microscopico acero, le cui dimensioni sono facilmente intuibili se paragonate a quelle del vicino accendisigari da tasca. Questo è il punto di partenza per realizzare uno tra i più piccoli Bonsai, tanto ricercati per l'esiguità delle dimensioni.



L'effetto del bonsai viene ancora migliorato quando all'alberino si affianca un ramo secco, privo di corteccia, specialmente se sia stato a lungo immerso nell'acqua marina. Rami come questi è possibile trovarne in abbondanza percorrendo qualsiasi delle nostre spiaggie marine, specialmente dopo qualche giornata di mare grosso.



Ancora un acero in miniatura non più alto di 15 cm.; la pietra irregolare posta a ridosso del suo tronco sembra ridurne ancora l'altezza.

distribuzione dei rami, impartire al tronco una curvatura adatta per farlo sembrare più corto, costringere il tronco ed i rami a crescere in determinate direzioni ed a non crescere invece in altre, realizzare una composizione tra tronco, rami e fogliame quanto più vicina possibile agli intendimenti che ci siamo preposti in partenza. A questo punto però occorre fare una chiarificazione, se è vero che tutte le forze di chi si dedichi al bonsai debbano essere rivolte ad ottenere il realismo, tuttavia non si deve pensare a realizzare i bonsai stessi eccessivamente simmetrici, basta infatti osservare qualche albero in un bosco, per rendersi conto che raramente, in natura gli alberi stessi presentano una simmetria marcata.

Come si è visto, una volta che si avrà la certezza che le parti delle pianta assicurata dal filo, abbiano assunto definitivamente la curvatura che si vuole impartire, si potrà provvedere con cura alla eliminazione del filo stesso, evitando nel fare questo di danneggiare il tronco od altre parti della pianta.

Il filo usato per modificare lo sviluppo della pianta può essere lasciato a dimora per alcuni mesi e perfino per un anno. Se è nel corso della stagione invernale che si nota che la pianta ha già ricevuto la forma voluta ,si eviti di togliere il filo stesso e si attenda per fare questo che giunga la primavera, o meglio, l'estate. Una prova per stabilire se sia o meno giunto il momento di toglie-



Un pino, alto esso pure 15 cm. Notare come le ramificazioni richiamino l'idea di un albero normalissimo.

re il filo si esegue in questo modo; si svolgono tre o quattro spire del filo stesso e si osserva il tronco od il ramo, in quel punto: se questi mantiene la curvatura che il filo gli impartiva, è segno che le modifiche ad esso apportate sono stabili, se in esso tende a raddrizzarsi sia pur non raggiungendo la posizione diritta, ciò rappresenta un indice che il filo deve essere lasciato al suo posto ancora per qualche tempo. Nello svolgere il filo dal tronco o dal ramo si provveda a tagliare via la parte che via via si libera, quando questa abbia raggiunto la lunghezza di 10 cm., in modo che la sua eliminazione sia più facile.

COME MODELLARE I BONSAI PER MEZZO DI POTATURE

La potatura è il metodo che si adotta per indurre la pianta a prendere ed a mantenere la forma che si desidera. Le operazioni di potatura dovrebbero essere eseguiti in primavera ed anzi, per evitare di molestare eccessivamente la pianta tornando a ritoccarla in seguito, è conveniente eseguire al tempo stesso la potatura e la molatura delle parti della pianta col metodo del filo di nylon o metallico.

Nell'eseguire la potatura, si faccia uso di una delle forbici speciali, bene affilate, in modo da poter fare con essa dei tagli ben netti e non lasciare attaccato al tronco qualche scheggia di legno, che deturperebbe l'apparenza dell'insieme. Nei riguardi delle piante da fiore e da frutto si adotti il sistema di tagliar via tutte quelle parti che appaiano eccessivamente cresciute: la quasi totalità dei casi è preferibile eseguire la potatura non appena la fioritura della pianta abbia avuto termine.

Se la pianta destinata a divenire Bonsai è di una specie a foglie grandi e caduche, il numero dei suoi rami deve essere limitato quanto più possibile, in modo che la presenza di molte foglie grandi non sia invadente rispetto al tronco. Per costringere poi la pianta a produrre delle foglie più piccole e quindi più proporzionate al resto, si provvede asportando gradatamente le foglie più grandi, col loro picciolo: immediatamente dai germogli saranno prodotte delle nuove foglie più piccole. Anche quelle di questa nuova gettata, che appaiano troppo grandi, vanno asportate, al che, i germogli riprenderanno ad emettere delle altre foglie ancora più piccole. Un altro accorgimento inteso a determinare la crescita di foglie più piccole è quello di potare i rami al livello dei germogli meno attivi; in seguito alla potatura questi prenderanno a produrre delle foglie, che saranno appunto assai piccole. Nel caso delle piante sempreverdi, la crescita può essere limitata se i germogli verdi alla estremità di ciascun ramo vengono tagliati via, non totalmente, ma lasciandone sui rami una piccola porzione.

Vi sono poi alcune piante sempreverdi che durante la stagione della crescita ossia in primavera ed in state continuano ad emettere in continuazione, dei nuovi germogli: appena questi facciano la loro comparsa, debbono essere eliminati, se non si vuole che la forma caratteristica impartita al Bonsai possa essere alterata. Citiamo però volentieri il fatto che alcuni esperti di Bonsai, preferiscono lasciare intatti tali germogli, limitandosi a correggere la forma e l'orientamento dei nuovi rami che da questi vengono prodotti.

LA FORMA DEL BONSAI PUO' ESSERE VARIATA IN QUALSIASI MOMENTO

È vero che sarebbe preferibile che le modifiche fossero fatte alle piante durante la primavera, ad ogni modo, se l'esemplare su cui si intenda agire sia bene ambientato alla sua nuova sede e se soprattutto, sia sanissimo, le modifiche possono essere eseguite in qualsiasi stagione. Questo poi è vero anche se il bonsai sia già stato sottoposto in altra occasione a qualche trattamento di modellatura: vi sono anzi alcuni amatori di Bonsai che rivolgono le loro cure ad un solo esemplare e di esso cercano di variare la fisionomia ogni anno, e talvolta, anche due volte in uno stesso anno; importante come sempre è che la pianta sia in condizioni perfet-



E' evidente che questi pini siano cresciuti in una zona ben protetta dai venti; si noti infatti, come le piante siano diritte.



Ben diverso è lo stato di questa quercia che vegeta in una zona esposta a molti forti venti. Il tronco, i rami ed il fogliame di essa sono rimasti curvati in modo permanente, cosicché sembra che sempre la pianta sia tormentata dal vento.

te, sia bene concimata, bene innaffiata e sia cambiata in sede ogni volta che il contenitore divenga inadatto alle nuove esigenze.

LA CURA DEI BONSAI

Come si è visto, in genere i Bonsai sono piante il cui ambiente naturale è quello esterno ed all'aperto, pertanto e vi debbono essere lasciati ,ad eccezione di quelle volte in cui si vogliano portare in casa, per usarli come ornamento oppure si debbano proteggerli dalle condizioni atmosferiche troppo severe. La loro posizione all'aperto deve essere tale per cui essi siano esposti al sole per una parte del giorno e che si trovino invece all'ombra per il resto della giornata.

Il miglior modo per somministrare loro l'acqua è quello di innaffiarli con un innaffiatoio munito di rosone a molti piccoli fori, allo scopo di riprodurre una specie di pioggerella leggera. Per i Bonsai più piccoli si potrebbe anche provvedere con uno spruzzatore di quelli che si usano per distribuire gli insetticidi liquidi. In ogni caso, deve essere innaffiata sia la pianta che il terreno in cui essa vegeta. Prima di ogni innaffiatura si provveda ad asportare con un pennellino, dalle foglie della pianta la polvere che eventualmente vi si sia depositata e che potrebbe ostacolare l'assorbimento dell'acqua da parte delle foglie stesse; l'epoca della giornata più adatta per l'innaffiatura è quella del primo mattino o del tardo pomeriggio: si eviti invece come del resto si fa normalmente anche quando non si abbia a che fare con dei Bonsai, di innaffiare le piante, quando queste siano colpite dal sole forte, dato che così facendo si potrebbero produrre delle particolari ustioni alle foglie.



Condizioni analoghe a quelle incontrate dalla quercia della foto precedente, ha dovuto subire anche questo cipresso; una semplice occhiata ad esso può bastare a darne una idea.

Durante la stagione calda, occorrerà ripetere due volte al goirno l'innaffiatura, viceversa, nei rigori dell'nverno non si somministri alla pianta un quantitativo di acqua superiore al minimo indispensabile, perchè non accada che qualche gelata diurna o notturna possa determinare la trasformazione in ghiaccio, dell'acqua contenuta nella pianta od in quella che è assorbita dalla terra.

A parte l'epoca invernale in cui si porta in casa la pianta per proteggerla dai rigori del tempo, si eviti di tenere la pianta in casa per periodi maggiori ai due o tre giorni,

mentre si può benissimo portarla ogni giorno in casa all'orario del pranzo, per usarla come ornamento della tavola, purchè subito dopo la si rimetta fuori.

Mentre la pianta è costretta a rimanere in casa, anche in inverno, occorre sorvegliarla, provvedendo quindi ad innaffiarla nuovamente ogni volta che questo appaia necessario. L'innaffiatura dovrebbe invece essere eseguita di regola nella prima mattinata in inverno, in modo da dare tempo all'acqua di essere bene assorbita sia dal terreno che dalla pianta stessa, ed evitare quindi si trovi allo stato libero e possa gelarsi durante la nottata, quando la temperatura in genere si abbassa notevolmente. Quando, pur non essendo il freddo notturno tanto forte da danneggiare direttamente la pianta, ma tuttavia si voglia proteggere sicuramente questa, invece che portarla in casa, può bastare l'avvolgerne il tronco, tutto il contenitore e possibilmente, anche parte del fogliame con della paglia che funga da coperta.

Quando, dovendo assentarci per un certo periodo, da casa si preveda di non potere curare la pianta per qualche giorno, la si deve lasciare in un posto ombreggiato, dopo averla innaffiata bene: in queste condizioni essa si manterrà benissimo per diversi giorni, anche senza nessuna altra cura.

Anche la concimazione della pianta è abbastanza semplice, ma non si deve eccedere con essa, dato che sempre una pianta troppo concimata, prende a crescere con notevole energia e questo, nel caso dei bonsai, ossia degli alberi che si vuole rimangano alle minime dimensioni, è tutt'altro che desiderabile. Da preferire, sono i fertilizzanti allo stato liquido, possibilmente di provenienza organica, oppure artificiali, ma che contengano le sostanze nutritive allo stato di composti organici di facile assimilazione. Personalmente diamo la preferenza al liquame che si accumula al di sotto del letame fermentato, oppure anche un brodo strettissimo ottenuto facendo bollire a lungo della farina di pesce e passando poi per un colino, per fermare i residui solidi che debbono essere eliminati. In genere, sono sufficienti tre concimazioni ogni anno, bene distanziate, una all'inizio della primavera e due nel corso dell'estate.

Se la pianta viene sorvegliata costantemente e specialmente se ne viene curata la regolare innaffiatura, non è da temere che essa venga attaccata da insetti o da malattie. Soltanto se il bonsai viene trascurato troppo può divenire vittima di insetti; da temere particolarmente sono i vermi e gli afidi, ossia quegli animaletti verdastri che si accampano in colonie sul dorso inferiori delle foglie e ne assorbono la linfa nutritiva. Qualora si tratti di insetti di grosse dimensioni ed in piccolo numero, si può cercare di eliminarli con le mani, eventualmente con l'aiuto di un paio di pinsette da filatelici oppure da ciglia. Quando il grande numero degli insetti che hanno aggredito la pianta e soprattutto le piccole dimensioni di questi, rendono impossibile la eliminazione di questi col mezzo sopra indicato occorre fare ricorso, alla disinfestazione drastica, con qualche insetticida multivalente, che conviene acquistare presso qualche consorzio agrario e per cui occorre farsi garantire che non sia affatto dannoso nei riguardi anche delle piante più delicate. Per l'applicazione di questo insetticida si debbono inoltre rispettare scrupolosamente le prescrizioni dettate dal fabbricante ed eventualmente i consigli del fornitore.

L'USO DI UN CONTENITORE PRIVO DI FORI

Un contenitore privo di fori, generalmente non è adatto per accogliere una pianta da cui si vuole ricavare un Bonsai, ad ogni modo può esso pure essere usato, qualora si adottino gli accorgimenti illustrati nelle foto allegate e che si possono riassumere in poche norme: si tratta di preparare il contenitore come se questo avesse il fondo regolarmente forato ,ad eccezione del fatto che un angolo del suo fondo deve essere lasciato privo della ghiaia fine nonchè della miscela di terriccio e di sabbia. Per evitare poi che parte del terriccio sistemato nel resto del contenitore, specialmente quando inumidito, tenda a scorrere ed a raccogliersi appunto nell'angolo vuoto, si forma in tale angolo una specie di sbarramento usando dei ciottoli più grossi di quelli usati per il resto del fondo.

Scopo di questo angolo lasciato vuoto, è quello di assicurare una buona circolazione dell'aria nel terreno e di costituire una cavità di raccolta dell'acqua in eccesso e che se non fosse eliminata, potrebbe anche determinare qualche malattia o putridume sulla pianta, oppure sulle sue radici.

PER OTTENERE DEI BONSAI PICCOLISSIMI

I trattamenti da fare alle piante da cui si vogliono ottenere dei bonsai di dimensioni minime, non differiscono generalmente da quelli a cui è stato fatto cenno e che si adottano per ottenere dei bonsai di dimensioni intermedie, dell'ordine dei 40 o 50 cm. La sola differenza è che per ottenere delle piante adulte di dimensioni così ridotte occorre partire da piantine molto giovani ed ancora poco sviluppate. Naturalmente, data la maggiore delicatezza delle piantine in queste condizioni, occorre trattare queste con cure assai maggiori di quelle che si adotterebbero normalmente. È altresì importante che il sistema per l'eliminazione dell'acqua somministrata in eccesso al terreno, ossia i fori protetti dalla rete metallica, sia in perfetta efficienza; in genere per innaffiare questi bonsai occorre somministrare ogni volta delle piccole quantità di acqua, ma con maggiore frequenza. Ancor più che nel caso dei bonsai normali, quando si tratti di bonsai di dimensioni limitatissime, è bene che le piante non abbiano mai a disposizione del fertilizzante, che altrimenti forzerebbe la loro crescita e potrebbe portate anche dei turbamenti nel loro equilibrio. I bonsai più piccoli debbono essere potati frequentemente e le loro foglie più grandi debbono essere via via eliminate.

In genere date le loro piccole dimensioni e l'interesse che essi suscitano i bonsai piccolissimi vengono, di preferenza tenuti in casa, come se si trattasse di comuni piante da fiori. Perchè tali alberi, non abbiano a soffrire dello stare rinchiusi, bisogna mantenerli in prossimità di una finestra, dove possano essere colpiti più a lungo che sia possibile dai raggi solari e dalla luce diurna; occorre, però, che prima che essi siano portati in casa, siano mantenuti per qualche giorno, all'aperto, ma all'ombra, in modo da prepararle alquanto alla minore luminosità disponibile in casa. Si tenga inoltre presente che quando si trovino in condizione precarie di luce, le piante tendono a dare maggiore sviluppo al loro sistema foliare dalla parte che si trova rivolta verso il sole: si può pertanto trarre vantaggio da questa tendenza naturale per determinare in modo facile qualche modifica al fogliame od ai rami, senza dovere essere costretti a fare le legature con del filo, come indicato in un paragrafo precedente. Ove si intenda mantenere in continuità in casa il bonsai, occorre abituarvelo sin dall'inizio poichè, da giovane vi si adatterà meglio. Qualora, però si noti che la pianta dia qualche sintomo di sofferenza oppure appaia debole, la si deve rimpartire subito all'aperto per farla riprendere.



Se questo abete, alto 30 cm. circa, fosse stato lasciato da solo nel contenitore, non si sarebbe potuta dare in pieno la impressione della sua miniaturizzazione: infatti esso avrebbe potuto sembrare un rametto qualsiasi tratto da un albero e piantato nel terreno. L'aggiunta invece di altri elementi serve alla perfezione a ribadire il concetto di albero in miniatura. Si tratta cioè di creare uno scenario od una composizione con dei pezzi che nella loro realtà sono più grandi ma che qui si usano miniaturizzati. Nella scena creata da questa composizione l idea che l'abete sia un albero in miniatura viene data dalla presenza di alcuni particolari, quali il ponte, il piccolo corso di acqua e l'imponenza dell'abete sia pure nelle sue minime proporzioni viene sottolineata dai due cipressetti (alti ciascuno 13 cm.) che lo fiancheggiano, nonché dalla presenza del sottobosco, costituito da ciuffi di piante, esse pure vive.

I BONSAI COME MEZZO DI ESPRESSIONE

Se è vero che tutti gli alberi di una data specie nascono da semi presso a poco uguali e poco diversi sono gli alberi stessi, appena nati, è pur vero che questi subiscono profondi influssi da parte delle condizioni dell'ambiente in cui essi si sviluppano e ne portano evidenti e permanenti, dei segni. Se infatti, gli alberi sono cresciuti in una zona particolarmente protetta dai forti venti si nota come il loro tronco sia diritto e come la forma della chioma sia regolare. Basta invece recarsi in una zona particolarmente esposta alle intemperie, come ad esempio, lungo qualche litorale marino, per vedere piante della stessa specie in precedenza osservata, ma che questa volta denunziano chiaramente come nel corso del loro sviluppo siano state tormentate dalle intemperie stesse: si vedono ad esempio dei tronchi fortemente inclinati come se forzati dalla violenza con il fogliame scompigliato e tutto inclinato come da un fortissimo vento che continuasse a frustarlo.

Da quanto è stato detto è evidente che coloro che desiderino potranno costringere tronchi, rami e fogliame del bonsai in modo che oltre al realismo del vero albero adulto, esso dia l'impressione in chi lo osservi, appunto di uno di questi alberi deformati dalla violenza degli agenti atmosferici. In tale modo, il realismo può essere ancora maggiore e l'effetto può quindi risultare migliore.

Oltre che dare l'impressione di essere flagellato dal vento, come nel caso esaminato, il bonsai può anche essere confortato in modo tale da dare l'impressione che sia stato



Scena campestre: se paragonato alla figurina di cavallo che si trova nello scenario, l'albero principale della composizione che pure è alto sovente venti centimetri, appare enorme. Il sottostante cipresso misura invece 13 cm. Notare come il paesaggio sia realistico anche per il fatto che le pietre che fanno parte della composizione siano parzialmente nascoste dal sottobosco. Composizioni come queste possono essere realizzate in un numero illimitato di versioni, da quella di un angolo di un parco a quella di una cittadina agricola. Si può rendere molto meno monotono il paesaggio con l'aggiunta di pietre che interrompano l'uniformità del piano che forma la base della composizione.

colpito dal fulmine e che poi dal suo tronco quasi senza vita abbiano ripreso a spuntare dei nuovi rami e delle nuove foglie.

Come si vede, le possibilità di espressione, usando come mezzo uno o più Bonsai, sono praticamente illimitate e per la traduzione delle idee, in reali particolari dipendono esclusivamente dalla pazienza e dalla capacità di chi si dedichi alla non semplice arte del Bonsai.

GLI ALBERI NANI, QUALI PARTI DI GIARDINI E DI PAESAGGI IN MINIATURA

A volte, invece che lasciare i bonsai soli nei loro contenitori si può preferire impiegarli per formare, unitamente ad altre piante ,in genere di piccole dimensioni, ed a dettagli inanimati, quali pietre, figure, ecc., dei paesaggi in miniatura e dei giardini, in dimensioni altrettanto piccole. Naturalmente, perchè i risultati siano buoni occorre in chi si dedichi a questi lavori, un marcato senso di osservazione, che gli permetta di fissare nella mente le immagini di paesaggi reali che dovrà poi realizzare in miniatura; occorre altresì un notevole senso delle proporzioni e della prospettiva in modo da sfruttare le varie profondi dimensioni dei vari dettagli e delle piante che si usano, per dare al paesaggio una certa profondità, perchè non abbia a parere troppo piatto e quindi poco naturale.

Qualunque sia però la composizione che si realizzerà; occorre sempre che il bonsai abbia a disposizione il minimo di terreno che gli è necessario e che sia trattato come se fosse solo, nel contenitore. Come materiale per la realizzazione dei dettagli inanimati, occorre usarne solamente di quelli che sicuramente non esercitino alcun effetto dannoso sui bonsai stessi: per riprodurre case, col-



Un tranquillo angolo di un laghetto. La disposizione è stata fatta in modo che sia data l'impressione che l'albero, alto in tutto dieci cm., cresca, sporto sull'acqua come, in realtà, accade molto spesso. Tale particolare è ottenuto nascondendo la base del tronco dell'albero in miniatura, piantato in modo che risulti obliquo sotto un pezzo di roccia obliqua. I ciottolini levigati danno benissimo la impressione che l'ambiente in cui essi si trovano sia quello acquatico, trasportati ad esempio nel laghetto, da qualche fiume in una delle sue piene. L'impressione di una riva di lago dunque è efficacissima per quanto nella composizione non vi sia nemmeno una goccia di acqua in più di quella che si somministra alla pianta per la periodica innaffiatura. Le figurine di due cicogne completano il paesaggio.

line ecc. si usi della pietra pomice, della qualità più tenera e friabile, in modo che la si possa lavorare con un semplice temperino e con un piccolo assortimento di chiodi bene appuntiti. Quando invece interessi riprodurre delle pareti di colline coperte di erba oppure delle macchie di sottobosco, si faccia uso di spugna naturale che presso qualsiasi mesticatore è possibile torvare, in un vasto assortimento di porosità, da quella con mori frossi e radi, a quella molto più compatta, attraversata solamente da fori di minime dimensioni ma in numero enorme. Con questi vari tipi di spugna è possibile riprodurre anche delle fronde di alberi ecc. Per prima cosa la si taglierà nelle dimensioni e nella forma volute, usando possibilmente una forbicina da unghie. Una volta data la forma, si provvede a dare alla spugna il colore che occorre per darle modo di riprodurre il dettaglio voluto, e che può essere uno delle varie tonalità del verde, oppure un color bruno, del tono voluto. I colori da usare debbono essere neutri, esenti cioè da qualsiasi effetto dannoso sui bonsai, e nel contempo debbono anche essere abbastanza solidi per non scorrere via quando si provvede all'innaffiamento del bonsai e del terreno che lo circonda, o per non scolorire quando siano colpiti a lungo dalla luce solare.

Altro materiale interamente per la creazione di questi paesaggi è costituito dalle pietre, attraversate da fori di ogni misura che si riesce a staccare dagli scogli delle spiagge. Quando si riesca ad esempio a trovare una di queste pietre con un foro particolarmente grande, si può trarne vantaggio per creare con essa una collina nel cui fianco si apra l'imboccatura di una caverna.



Tra le specie di piante che si prestano per essere trasformate in Bonsai, il gingo è una delle preferite, per la docilità con cui si lascia impartire forme volute e con cui si lascia ridurre. Quello di questa foto è alto in tutto 40 cm. ed è formato da più piante fatte crescere insieme.



Quella della foto è una pianta costretta a diventare Bonsai: essa fornisce ancora i suoi frutti, di dimensioni, naturalmente proporzionate alla sua statura, che è di soli cm. 45. Molti alberi da frutto possono essere miniaturizzati con eccellenti risultati. Tra i più interessanti citiamo, il pesco, il ciliegio ed il melo. Anche le piante di agrumi si prestano.

CONCLUSIONI

Vogliamo augurarci che i lettori che abbiano preso visione di questo articolo non ne siano rimasti delusi, forse aspettandosi che per ottenere i Bonsai, fosse necessario sottoporre le piante a trattamenti molto più complicati, a base ad esempio di speciali sostanze chimiche, naturali od artificiali, a somiglianza di quando avviene, in senso inverso per l'azione esercitata dalla colchicina e da altri estratti, e relativo dalla formazione di piante di dimensioni fuori dall'ordinario. È vero che sono anche state tentate alcune sostanze, per lo più ormoni, per fare assumere alle piante l'aspetto adulto, mantenendone però le dimensioni pari a quelle di esemplari dell'età di pochissimi mesi, ad ogni modo i risultati che in questo modo si possono ottenere non sono stati accertati del tutto, cosicchè riteniamo opportuno almeno per ora soprassedere di dare maggiori ragguagli a tale proposito. Del resto, i risultati che si possono ottenere con i metodi esposti nel corso dell'articolo sono già abbastanza soddisfacenti, per farne desiderare degli altri.

Non raccomanderemo però mai abbastanza a coloro che abbiano l'intenzione di realizzare qualche bonsai, di avere la massima pazienza e di non esasperarsi se dopo il primo mese non riusciranno ancora ad ottenere i risultati desiderati. Occorre del discernimento nella scelta dei rami da tagliare e delle foglie e dei germogli da eliminare. Occorre parsimonia, come si è visto, nella somministrazione dei fertilizzanti, o meglio del concime, perchè questo fornisca alle piante il minimo indispensabile del nutrimento senza tuttavia metterne a sua disposizione in misura tale da favorirne la crescita. Sono da escludere assolutamente i concimi composti ed integrali, quali il Fito e gli altri prodotti chimici, per il fatto che questi contengono, anche delle sostanze ormoniche, destinate a stimolare la crescita delle piante e che sarebbero quindi controproducenti rispetto agli intendimenti che i cultori di bonsai si propongono. Ringraziamo sentitamente il Signor Tatsuo Ishimoto, per le cortesie usateci nel fornirci molti elementi relativi al bonsai nonchè per il vastissimo materiale fotografico che ci ha messo a disposizione. Ci auguriamo di avere trattato in maniera esauriente questo argomento, che sappiamo interessare un gran numero di lettori, sperando che pure essi riescano ad ottenere dalle tecniche del bonsai dei risultati comparabili, se non uguali a quelli vantati dagli espertissimi cultori orientali.

RADIO-TELEFONO AD ONDE CONVOGLIATE

Da diversi lettori ci è stato chiesto il progetto di una apparecchiatura ricevente e trasmittente di sicuro affidamento ma di portata non eccessiva che permettesse delle comunicazioni entro un raggio di qualche km., allo scopo di sostituire completamente il telefono, e senza richiedere delle linee di comunicazione. I lettori manifestavano altresì il desiderio che la attrezzatura di cui noi avremmo loro dato il progetto, fosse del tipo ad onde convogliate ossia ad irradiazione non attraverso l'etere, ma lungo le linee di distribuzione della energia elettrica degli impianti domestici, allo scopo di evitare qualsiasi sistema di antenna esterna sia per il complesso ricevente che per quello trasmittente.

Il dispositivo di cui diamo il progetto è conforme a questi desideri dei lettori ed in più si presta ad esempio, per delle applicazioni speciali, quali quelle di diffondere particolari programmi nell'ambito di ospedali, caserme, alberghi ecc.

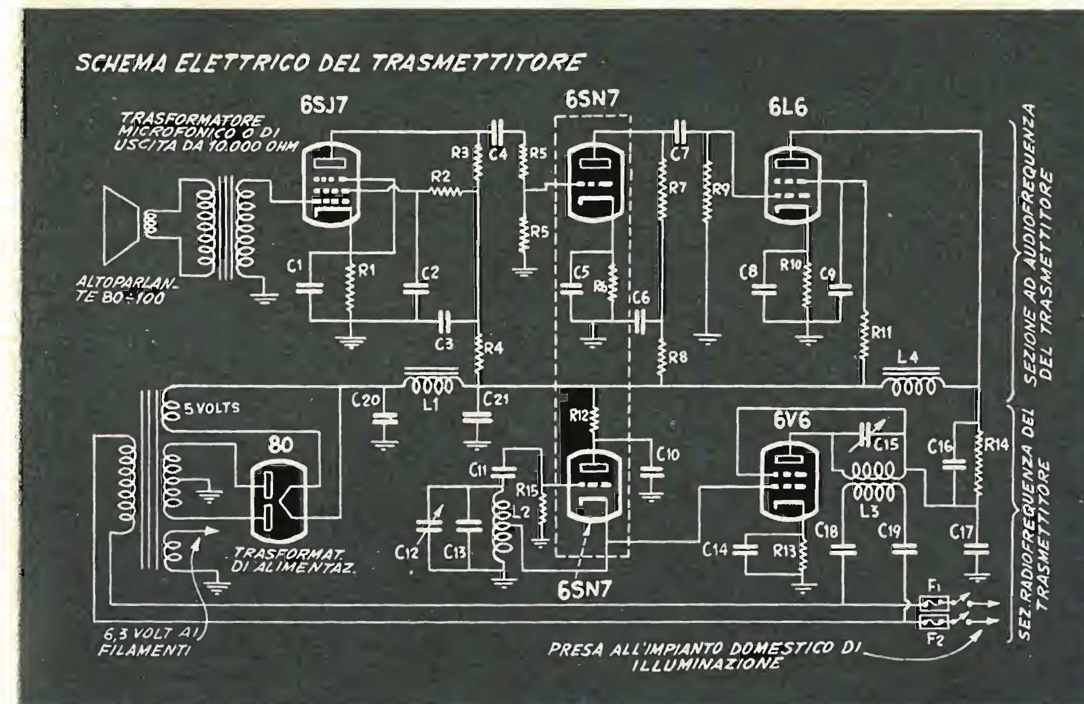
Altro vantaggio delle comunicazioni ad onde convogliate è quello di rendere non indispensabile il conseguimento della licenza per le radiotrasmissioni, in quanto, appunto, le radioonde non sono lanciate nell'etere. Unica cosa da accertare è quella che non accada che le emissioni convogliate riescano a disturbare le radioaudizioni delle stazioni ad onde medie, nel qual caso il loro impiego sarebbe perseguibile. Ad evitare questo inconveniente, ossia quello dei disturbi alle radioaudizioni, si riesce con la accurata scelta delle frequenze da usare e dei circuiti destinati a generarle. Prima di fornire lo schema vero e proprio del complesso trasmittente e ricevente consideriamo più da vicino il sistema delle onde convogliate.

Normalmente, le comunicazioni radiofoniche, di qualunque tipo esse siano, avvengono con il lancio delle oscillazioni ad alta frequenza nell'etere, attraverso l'antenna e con la captazione di esse, dall'etere stesso, attraverso un'altra antenna. In questo caso, invece pur restando in linea di massima uguali i complessi ricevente e trasmittente vero e proprio, le radioonde invece che essere lanciate nell'etere, sono immesse nelle normali linee della rete cittadina di illuminazione; lungo tale rete, esse si diffondono sino a che non trovano un circuito oscillante, sintonizzato sulla loro frequenza, che le accolga e le convogli al complesso ricevente vero e proprio. Si adotta dunque un sistema simile a quello



Il trasmettitore ed il ricevitore fanno capo ad un microtelefono, ed in questa disposizione, la comunicazione è altrettanto agevole come se si trattasse di un comune telefono. In questa foto è illustrata una realizzazione molto compatta e nel tempo stesso abbastanza estetica; che si raccomanda a coloro che non abbiano a disposizione molto spazio.

per la fornitura della corrente alternata agli utenti, ed infatti anche le onde ad alta frequenza, altro non sono se non delle correnti alternate, la cui frequenza di oscillazione è di gran lunga superiore a quella dei 50 periodi, della normale alternata. Si usa una frequenza elevata perché non accada che essa sia troppo bassa, e rientri nella gamma udibile che come si sa, va dai 50 ai 12 chilocicli circa e rischia, per questo ad interferire sulle comunicazioni vere e proprie. Non si adotta poi della corrente continua per il fatto che essendovi sulla stessa linea anche della alternata a bassa frequenza, non sarebbe praticamente possibile, al momento della ricezione provvedere alla separazione delle due correnti. Si evita altresì di adottare delle oscillazioni di frequenza simile a quella adottata per le comunicazioni dilettantistiche per il fatto che se così si facesse, sarebbe ben difficile costringere le onde stesse ad incanalarsi lungo le linee elettriche, ed impedir loro di diffondersi invece nell'etere come da una qualsiasi antenna: bisogna infatti tenere presente che le linee conduttrici per le correnti con-



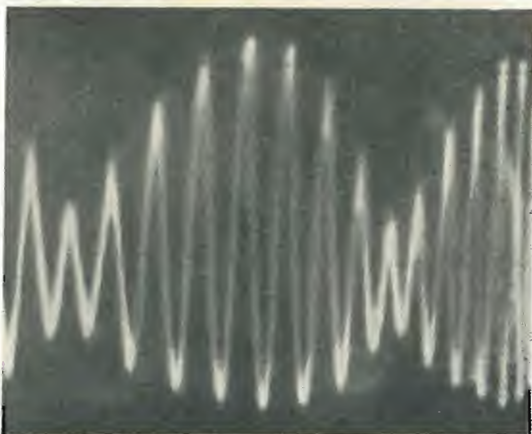
tinue oppure alternate a bassa frequenza, rappresentano delle linee eccellenti, mentre invece per le correnti a frequenza elevata delle vere e proprie resistenze di valore elevato (a causa della loro reattanza ed impedenza) e per questo le oscillazioni a frequenza elevata preferiscono disperdersi nell'etere, che presenta loro una impedenza minore.

Nel progetto allegato, la potenza dell'apparecchiatura trasmittente è stata mantenuta nei limiti dei dieci watt, e la frequenza nella gamma compresa tra i 150 ed i 200 chilocicli; allo scopo di evitare a chi la costruisca e la usi con giudizio, non abbia qualsiasi contestazione da parte delle autorità preposte alla regolamentazione delle comunicazioni. Il complesso ricevitore di una stazione ad onde convogliate è grosso modo comparabile con un radio ricevitore convenzionale, con una differenza: quella di funzionare su di una frequenza fissa che è poi quella su cui funziona il trasmettitore con cui esso deve stare in collegamento. Ad una raccomandazione si prega caldamente di attenersi, quella cioè di evitare in modo assoluto di collegare l'uscita della trasmittente ad una qualsiasi antenna, provvedendo invece di collegarla alla rete elettrica di illuminazione attraverso il sistema illustrato nello schema elettrico, destinato a permettere il passaggio delle oscillazioni ad alta frequenza dal trasmettitore alla linea stessa e di impedire nel contempo il passaggio della corrente alternata a bassa frequenza presente sulla rete stessa, al trasmettitore (dato che se questo accadesse, ne deriverebbero danni notevoli a tutto il complesso).

Ogni trasmettitore radiotelefonico di tipo alquanto evoluto, consiste di un generatore di radiofrequenza, od almeno di frequenza elevata seguito da uno o più stadi amplificatori. Vi è poi una sezione ad audiofrequenza che amplifica i segnali audio prodotti dinanzi al microfono del complesso; vi è infine, oltre allo stadio od agli stadi di alimentazione, il sistema di modulazione, la cui funzione è quella di imprimere sulle oscillazioni di radiofrequenza i segnali audio prodotti, come si è detto, dinanzi al microfono e che possono essere quelli della voce oppure musicali, o di qualsiasi natura. Questo, è a meno il caso che si verifica quando le oscillazioni ad alta frequenza sono modulate in ampiezza.

Nel trasmettitore il cui schema è qui allegato, la sezione ad audiofrequenza è costituita da una valvola 6SJ7, da un triodo della valvola doppia 6SN7 ed infine da una valvola di potenza, ossia da una 6L6. La sezione a radiofrequenza invece è costituita dalla seconda metà della valvola 6SN7, la quale serve da generatore di oscillazioni e da uno stadio di amplificazione di potenza a radiofrequenza, che è servito da una valvola 6V6.

La induttanza L4, è una impedenza a nucleo di ferro, che funge da impedenza di modulazione permettendo di evitare l'impiego dei convenzionali e costosi trasformatori di modulazione. Si tratta di una impedenza di quelle che si usano per il livellamento della



L'immagine oscilloscopica di una oscillazione a 180 chilocicli, modulata in ampiezza da un segnale radio, che può essere quello della voce, o musicale, od anche un semplice rumore.

corrente di alimentazione, specialmente negli amplificatori ed in apparecchiature simili che è possibile acquistare, in genere in ottime condizioni ed al prezzo di semplice ferro da trasformatori, in quasi tutti i negozi dove si vende del materiale elettrico e surplus usato. Nella scelta si deve fare attenzione di preferire una impedenza che abbia un valore di circa 15 henries, ossia con il nucleo di ferro molto grosso e con l'avvolgimento in grado di superare una correne di 90, o meglio ancora, di 120 milliamperes. Scopo della impedenza di modulazione è quello di impedire i segnali audio intercettati dal microfono ed amplificati dagli stadi di audiofrequenza, non riescano a prendere la via dell'alimentatore ma siano costretti a rivolgersi piuttosto verso lo stadio di amplificazione di potenza a radiofrequenza; il meccanismo esatto della modulazione è il seguente: per prima cosa, l'azione della induttanza di modulazione e quindi della L4 è quello di mantenere la corrente che in esso circola, ad un livello uniforme (funzione che del resto hanno anche tutte le impedenze di filtro o livellamento). Ora, per effetto delle leggi sulla valvola termoionica, tutte le valvole e nel caso nostro, la amplificatrice di potenza audio e la amplificatrice di potenza in radiofreq. ossia la 6L6 e la 6V6 assorbono un determinato quantitativo di corrente di placca. In assenza di segnali audio, la 6L6 assorbe presso a poco 50 milliamperes, mentre la 6V6 ne assorbe circa 50. Abbiamo quindi un totale di 80 milliamperes, che transitano attraverso la impedenza di modulazione, L4. Allorché però un segnale audio, amplificato dagli stadi precedenti giunge alla griglia controllo della valvola 6L6, questa immediatamente viene ad avere una circolazione di corrente anodida di circa 80 milliamperes, e pertanto alla placca della valvola 6V6 viene a mancare praticamente l'alimentazione, appunto per il fatto che la impedenza L4 si oppone al passaggio di una corrente superiore agli 80 milliamperes, mentre, per permettere l'alimentazione, sia della 6V6, sia della 6L6 (questa ultima, con un segnale sulla griglia controllo), occorrerebbe una corrente di, (80 + 30), 110 milliamperes. Risulta dunque che tutti gli 80 milliamperes disponibili sono assorbiti dalla 6L6 mentre la corrente anodica della valvola 6V6, e quindi la potenza del segnale a radiofrequenza che da questa dovrebbe essere amplificato, cade a zero. Quando invece il segnale audio sulla griglia controllo della 6L6 è negativo la corrente anodica di questa valvola viene ridotta quasi a zero; questa volta, accade la cosa opposta a quella considerata in precedenza, ossia, mancando l'assorbimento della 6L6, tutti gli 80 milliamperes che la impedenza di modulazione L4, lascia passare, sono a disposizione della placca della valvola 6V6 la cui corrente anodica, pertanto, subisce un fortissimo aumento e con essa aumenta, anche, notevolmente, la potenza del segnale a radiofrequenza che questa amplifica.

L'amplificatore di audiofrequenza è un complesso a due stadi che rendono possibile il pilotaggio della valvola modulatrice 6L6, dal segnale piuttosto debole prodotto da un altoparlante magnetodinamico fatto funzionare appunto come microfono dinamico.

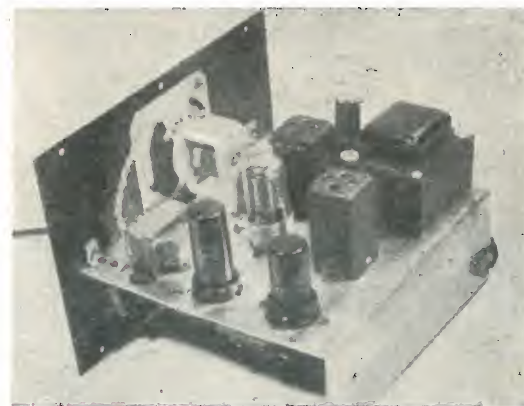
Per permettere l'accoppiamento della uscita dell'altoparlante con la griglia controllo della prima valvola ossia della 6SJ7, (dato che l'accoppiamento diretto non sarebbe possibile per il fatto che mentre la impedenza presentata dalla bobina mobile dell'altoparlante è dell'ordine dei 3 ohm, l'impedenza di entrata della griglia della preamplificatrice è molto elevata e raggiunge anzi il megaohm), si fa pertanto uso di un trasformatore in salita, il cui primario, a bassa impedenza viene collegato all'altoparlante che adempie alle funzioni di microfono, mentre il secondario ad impedenza molto elevata, è collegato tra la massa e la griglia controllo della prima valvola in audiofrequenza. Oltre la questione dell'adattamento delle impedenze, un altro fatto impone l'impiego di un trasformatore di accoppiamento, quello cioè della bassa uscita del microfono dinamico (nel nostro caso dell'altoparlante): tale bassa uscita potrebbe essere insufficiente per pilotare la valvola in questione; l'uso pertanto di un trasformatore in salita e come tale funzionante come elevatore di tensione, mette a disposizione della griglia controllo della valvola una tensione abbastanza elevata e sufficiente per pilotarla. Data la presenza di questo trasformatore in salita nonché dei due stadi di preamplificazione a bassa frequenza la sensibilità è soddisfacente, tanto è vero che per provvedere ad una trasmissione bene modulata, è sufficiente parlare dinanzi a l'altoparlante-microfono, con normale tono di voce e senza gridare, rimanendo ad una distanza di 50 cm. circa.

Data appunto questa sensibilità presentata dagli stadi ad audiofrequenza, potrebbe darsi che una porzione anche minima di flusso magnetico disperso dal trasformatore di alimentazione dell'apparecchio fosse captato direttamente dalla bobina mobile dell'altoparlante funzionante come microfono e se questo accadesse una certa componente alternata alla frequenza della rete, ossia a 50 periodi potrebbe essere convogliata assieme ai normali sgnali audio, lungo gli stadi amplificatori ed infine nel modulatore, dando luogo ad una trasmissione disturbata da uno spiacevole e forte ronzio.

Se si vuole pertanto evitare questo piccolo ma molesto inconveniente, assai probabile, sono sufficienti alcune misure: quella di sistemare il trasformatore di alimentazione al disotto della chassis, o meglio ancora, in una scatola di alluminio o di rame dalle pareti piuttosto spesse. Tutti i collegamenti, poi che vanno dal microfono al trasformatore di accoppiamento e tutti quelli che da questo vanno alla griglia controllo della valvola 6SJ7, debbono essere realizzati con l'apposito cavetto schermato per bassa frequenza, la cui calza esterna va collegata in diversi punti alla massa dello chassis. E' inoltre bene fare con del cavo schermato, anche i collegamenti delle valvole successive, almeno quelli realtivi alla griglia controllo e quelli relativi alla placca, che sono quelli che possono captare ed immettere negli stadi che seguono i segnali disturbo e nel nostro caso il ronzio della alternata; anche la distanza tra il microfono e l'apparecchio, o meglio il trasformatore di alimentazione, deve essere mantenuta notevole allo scopo di impedire appunto al microfono di captare il flusso disperso.

L'induttanza dello stadio oscillatore, ossia quella che si trova tra la massa ed il circuito di griglia del triodo oscillatore (una sezione della 6SN7), è costituito da una comune impedenza ad alta frequenza, del valore di 2,5 millihenries, del tipo formato da quattro bobinette a nido di ape issate tutte sulla stesso bastoncino di ceramica. Bobinette di questo genere, si possono trovare presso tutti i buoni negozi di materiale radio ed anche tra il materiale surplus. Una volta procurata la impedenzina occorre eseguire su di essa una piccola modifica, consistente nel saldare un filo che costituisca una derivazione, al corto conduttore che collega il termine della prima bobinetta all'inizio della seconda, badando bene che lungo la serie delle quattro bobinette non venga a mancare la continuità, la quale è indispensabile. Fatto questo si collega alla massa, ossia alla chassis dell'apparecchio, lo inizio dell'avvolgimento della prima bobina, si collega quindi al catodo del triodo oscillatore la derivazione realizzata tra la prima e la seconda bobinetta; l'altro terminale della impedenzina, ossia il termine dell'avvolgimento della quarta bobinetta, si collega alla fine al condensatore C11, il quale a sua volta è collegato alla griglia controllo del triodo oscillatore.

Per permettere una variazione, sia pure en-



Da questa foto si può rilevare la semplicità dell'apparecchiatura, specie se comparata con la sicurezza dei collegamenti che essa permette. Notare l'assenza del condensatore variabile di sintonia.



Il trasmettitore per le comunicazioni ad onde convogliate; notare la disposizione delle varie parti, e specialmente del trasformatore di alimentazione, della impedenza di modulazione, di quella del filtro, e nell'angolo in basso a destra, della bobina dello stadio di potenza a radiofrequenza, L3. Notare, poi, al centro dell'avvolgimento di essa, le sei spire del secondario, da cui la radiofrequenza è prelevata per essere immessa nella linea di illuminazione.

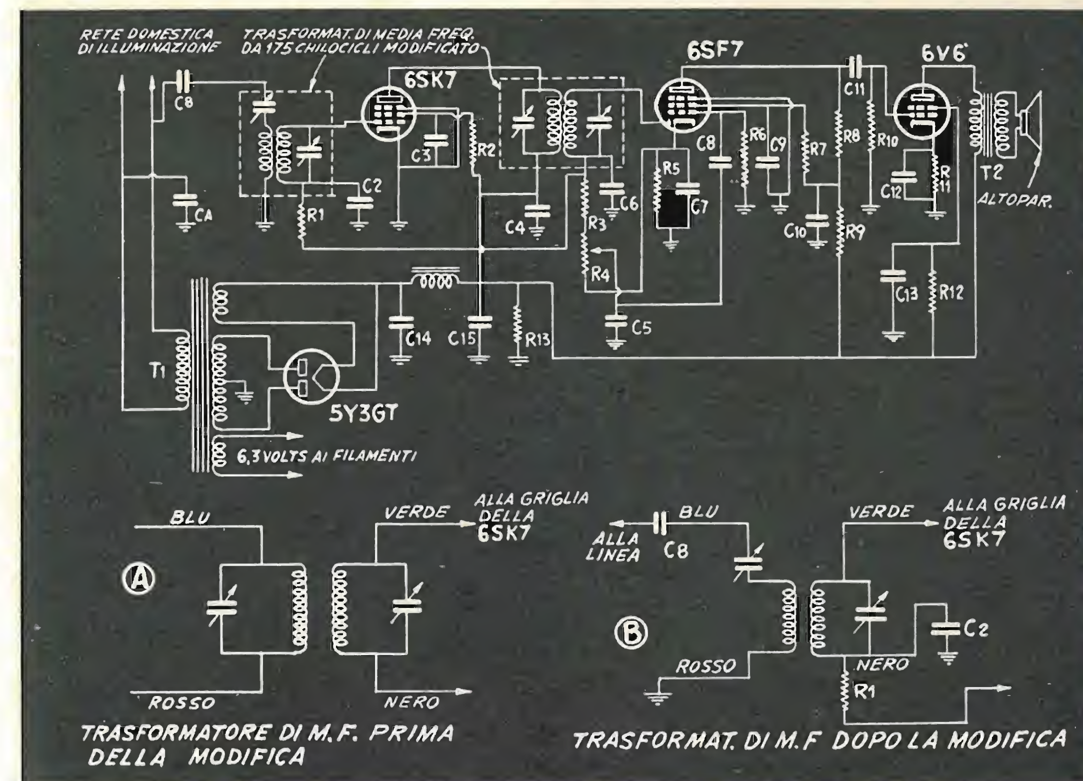
ELENCO PARTI DEL TRASMETTITORE

C1, C5, C8	— Condensatori elettrolitici catodici da 10 mF., 25 volt lavoro
C2, C3, C6	— Condensatori a carta, alto isolamento, da 1 mF.
C4, C7	— Condensatori a carta, alto isolamento, da 0,005 mF.
C11	— Condensatore fisso a mica, bassa perdita, da 100 pF
C12	— Compensatore a mica o ad aria, da 500 pF., a bassa perdita
C13	— Condensatore a mica, da 200 pF, a bassa perdita
C14	— Condensatore fisso a carta, alto isolamento, da 0,25 mF
C15	— Condensatore variabile a mica, o compensatore, da 3000 pF
C16	— Condensatore fisso a carta, alto isolamento da 1 mF
C17	— Condensatore fisso a mica, a bassa perdita, da 10.000 pF
C18, C19	— Condensatori fissi a carta, ad alto isolamento, da 0,1 mF
F1, F2	— Valvole fusibili per 3 amperes
	— Resistenza da 2000 ohm, 2 watt
R1	— Resistenza da 1 megaohm, 1 watt
R2	— Resistenza da 0,25 megaohm, 1 watt
	— Resistenza da 100.000 ohm, 1 watt
R3	— Resistenze da 0,25 megaohm, ciascuna 1 watt
R4, R9	— Resistenza da 1000 ohm, 2 watt
R5 (due)	— Resistenze da 50.000 ohm, 2 watt
R6	— Resistenza da 20.000 ohm, 2 watt
R7, R15	— Resistenza da 250 ohm, a filo
R8	— Resistenza da 40.000 ohm, 2 watt
R10	— Resistenza da 10.000 ohm, 2 watt
R11	— Resistenza da 300 ohm, a filo
R12	— Resistenza da 10.000 ohm, a filo, 10 watt
R13	— Condensatori elettrolitici filtraggio, da 16 mF, 500 volt
R14	— Impedenza a ferro, da 10 henries, 100 milliamperes
C20, C21	— Impedenza di alta frequenza da 2,5 millihenry, con presa
L1	— Induttanza circuito anodico stadio di potenza a radiofrequenza, composta da un primario, collegato sulla placca, composto da 100 spire di filo smaltato, della sezione di mm. 0,6, in vool avvolgimento stretto, su supporto cilindrico da 40 mm. di diametro; secondario, composto da 6 spire di filo smaltato da mm. 1 avvolto sulla zona centrale del primario. Il secondario va collegato alla linea elettrica dell'impianto casalingo, attraverso i due condensatori di accoppiamento
L2	— Impedenza a ferro, da 15 henries, 120 milliamperes
L3	— Trasformatore di alimentazione da 50 o 70 watt, con primario universale e secondari per le valvole a 6,3 volt e per la raddrizzatrice, nonché per l'alta tensione, a 280 o 300 volt.
L4	— Trasformatore di uscita, da 10 000 - 3 ohm, in funzione di trasformatore microfonico
ed inoltre:	— Altoparlante magnetodinamico, da 10 centimetri. Valvole, ecc.

tro limiti piuttosto stretti, della frequenza prodotta dal trasmettitore, si adotta il sistema di collegare in serie alla impedenzina, come indicato un compensatorino C12, da 500 pf, a mica; (è superfluo fare ricorso ad un vero e proprio condensatore variabile, per il fatto che è ben di rado che si rende necessaria la variazione della frequenza trasmessa). Nel caso che la frequenza prodotta dall'oscillatore sia ancora troppo elevata, e non si vuole adottare un conpensatore di maggiore capacità, può essere sufficiente collegare in parallelo al compensatore stesso e, quindi, in parallelo anche alla induttanza L2, un piccolo condensatore a mica della capacità di 200 pF, possibilmente del tipo a bassissima perdita.

L'induttanza di placca dello stadio di amplificazione di potenza a radiofrequenza ed il secondario della induttanza stessa, che provvede a prelevare il segnale per immetterlo nella rete dell'impianto elettrico domestico, sono entrambi autocostruite integralmente. Nel caso della bobina di placca, si tratta di un avvolgimento di cento spire di filo smaltato da mm. 0,65 avvolte affiancate e senza spaziatura ed in un solo strato, su di un supporto in cartoncino bachelizzato, od anche in plastica a bassa perdita, quale il plexiglass od il polistirolo, di forma cilindrica e del diametro esterno di mm. 40, possibilmente immerso per pochi istanti in un recipiente contenente della paraffina fusa, allo scopo di ridurre ulteriormente le perdite. Il secondario, consiste invece di sei spire, il filo smaltato della sezione di mm. 1 avvolte leggermente spaziate, sulla parte centrale della induttanza della cui costruzione è stato or ora parlato, dopo avere avvolto sulla citata induttanza una striscietta di sottile cartoncino bristol, possibilmente esso pure intriso di paraffina fusa.

Una volta che il trasmettitore, completato, sia inserito sulla linea e soprattutto, allorché si sia chiuso il suo interruttore generale per dare corrente, occorre una grande cautela nel maneggiarlo e nell'armeggiare intorno ad esso: non bisogna infatti dimenticare che sulla induttanza di placca della valvola di potenza a radiofrequenza, contrariamente a quanto accade nel caso dei ricevitori, è presente una tensione alternata a radiofrequenza, di circa 600 volt, la quale pur non avendo effetti letali potrebbe sempre produrre delle ustioni. Questi 600 volt alternati, poi sono sovrapposti ad una tensione continua dell'ordine dei 300 volt (la tensione dell'alimentazione anodica). Si adotti come norma, quella di mettere le mani sugli organi interni dell'apparecchio, soltanto dopo che da questo sia stata tolta la tensione. Per la manovra del compensatore C 12, il quale con tutta probabilità viene posto all'interno dell'apparecchio e che è certamente del tipo con regolazione a vite, senza alberino e quindi manopolina, si deve fare uso esclusivamente di un cacciavite con lama di plastica (di quelli che si usano per la taratura dei circuiti accordabili degli apparecchi



radio), od almeno di un cacciavite a lama piccola metallica e con manichetto a forte isolamento, possibilmente di plastica.

Un bulbetto al neon del tipo usato nei cercafase, ossia come il tipo NE-2, di cui è stata fatta mensione nel penultimo numero di sistema A, accostato alla bobina dello stadio di potenza, ossia alla L3, anche se non portato in diretto contatto con essa si dovrà accendere, denunciando, con questo suo comportamento, la presenza sulla bobina stessa e nella zona circostante, delle oscillazioni a radiofrequenza.

Questo campo elettromagnetico fluttante attorno allo stadio di potenza, può essere captato da qualsiasi collegamento che passi in vicinanza, e dare luogo, per questa captazione, all'innesco di oscillazioni spurie ed indesiderabili, per questo, i collegamenti debbono essere mantenuti quanto più corti sia possibile e specialmente nel caso dei collegamenti di massa si deve evitare di fare capo, con tutti i collegamenti diretti appunto a massa, ad una unica paglietta disposta in qualche punto dello chassis, ma si preferisca piazzare in prossimità di ciascuna delle valvole dell'apparecchio una di tali pagliette, in modo che a queste possa fare capo, volta per volta i collegamenti a massa di ciascuna delle valvole.

C 18 e C 19, sono dei condensatori ad alto isolamento, che servono per iniettare sui conduttori della rete elettrica nell'impianto domestico, le oscillazioni a radiofrequenza, modulate dalla voce, dalla musica ecc., si noti infatti come ciascuno di questi condensatori faccia capo ad uno dei capi del conduttore di rete, che va anche al primario del trasformatore di alimentazione. Allo scopo di scongiurare poi qualsiasi pericolo dovuto, ad esempio alla perdita di isolamento dei condensatori C 18 e C 19, si è previsto un sistema di fusibili, che saltano, non appena la corrente circolante nel complesso raggiunge limiti troppo elevati a quella che è di regime: da preferire a questo scopo, sono i fusibili da 1 o da 1,5 amperes.

Per quanto riguarda la zona effettivamente coperta da questo sistema di comunicazione, non si può dire qualche cosa di assoluto in quanto specialmente in città i vari quartieri sono serviti da diverse cabine di trasformazione e pertanto il segnale di un trasmettitore situato in un determinato quartiere può, a volte, non essere captato da un ricevitore situato in altro quartiere della città. Altre volte, per contro, anche se ricevitore e trasmettitore si trovino in zone servite da cabine di trasformazione diverse, la comunicazione è possibilissima e sicura. In zone di periferia e di campagna, poi, le cose vanno in maniera assai migliore, in quanto, quasi sempre in periferia, il numero delle cabine è molto più ridotto e ciascuna di esse, generalmente serve una



Una dimostrazione di come il nostro radiotelefono possa anche avere degli impieghi casalinghi: in questo caso esso serve per le comunicazioni tra appartamenti a breve distanza, anche se situati su lati diversi di una strada.

zona molto ampia, che può raggiungere un raggio di dieci e più chilometri. Per concludere la trattazione sulla parte trasmittente, citiamo un altro particolare che depone a favore delle comunicazioni effettuate col sistema delle onde convogliate: il fatto cioè, che una volta stabilita la comunicazione tra due posti, non è più da temere che possa verificarsi qualche periodo di silenzio, dovuto ad esempio al Fading, come invece accade nel caso delle radiocomunicazioni trasmesse e ricevute per mezzo di antenne.

COSTRUZIONE DELLA PARTE RICEVENTE DEL COMPLESSO.

Il ricevitore, il cui schema è allegato è del tipo a stadi accordati di radiofrequenza, simile cioè ai ricevitori convenzionali casalinghi, di questo tipo, e particolarmente a quelli che erano usatissimi prima dell'avvento del sistema a conversione di frequenza, o supereterodina. Diversamente da quei ricevitori, però, questo è a frequenza fissa, per lo stesso motivo già citato nel caso del trasmettitore, è cioè per il fatto che, nel nostro caso, la variazione continua o frequente della frequenza non è affatto indispensabile, cosicchè è più che sufficiente la sola regolazione a mezzo di un compensatore. La variazione rapida ed immediata, può semmai essere desiderabile nel caso che interessi la comunicazione tra più coppie di stazioni, a ciascuna delle quali sia assegnata un frequenza diversa, allo scopo magari di evitare delle confusioni. Ad ogni modo quando il problema delle comunicazioni multiple tra diverse coppie di complessi, non esista, conviene senza altro adottare piuttosto il sistema della sintonia fissa, che tra l'altro assicura una notevole semplificazione nella realizzazione, nonchè il risparmio del condensatore variabile, il quale può essere sostituito benissimo da un semplice compensatore a mica, di capacità adeguata e di regolazione a mezzo di una vite. Altro vantaggio, poi del sistema a sintonia fissa, è quello di permettere una semplificazione nella costruzione, in quanto che come circuiti oscillanti vengono usati dei trasformatori di media frequenza per 175 chilocicli, che è facile trovare sulle bancarelle di materiale usato e che costituiscono appunto dei circuiti oscillanti bene concepiti e bene realizzati e che funzionano proprio su di una frequenza compresa tra quelle che a noi interessano, per il fatto che sono prodotte dal trasmettitore.

Una osservazione va fatta a proposito del primo dei trasformatori impiegati e precisamente su quello che si trova collegato, con l'entrata, ai conduttori dell'impianto elettrico domestico e con il secondario, alla griglia controllo della prima valvola dell'apparecchio, ossia della 6SK7. Per chiarire quale sia la modifica da fare si osservi il dettaglio A, che si trova al di sotto dello schema elettrico del ricevitore: nel modo ivi illustrato è il collegamento convenzionale di un trasformatore di media frequenza: si tratta, per maggiore chiarezza di un collegamento in parallelo. Ebbene, dato che nel a disposizione prevista per la radiotelefonia ad onde convogliate è necessario collegare il primario del trasformatore alla rete di distribuzione lungo la quale le onde pervengono non al circuito di placca di una valvola come invece accade nei normali ricevitori, sarà necessario che il primario del trasformatore stesso sia parte di un circuito oscillante accordato in serie e non in parallelo, come invece accade nel circuito convenzionale. In genere, e specialmente nel caso dei trasformatori di media frequenza da 175 chilocicli, per una convenzione tra i produttori di tali organi si ha che ognuno dei conduttori uscenti dai trasformatori, sia riconoscibile dall'esterno dal colore del materiale isolante che lo ricopre, si ha, per esempio, che l'entrata e l'uscita del primario sono rispettivamente contrassegnati col colore rosso e blu, mentre i colori verde e nero servono per contrassegnare rispettivamente l'entrata e l'uscita del secondario. Quando dunque si acquista, nuovo oppure su una bancarella, uno di questi trasformatori, i suoi collegamenti interni saranno quelli indicati nel dettaglio A, ossia quelli dell'accordo in parallelo: non c'è pertanto che da togliere momentaneamente il trasformatore dalla sua custodia metallica e variarne i collegamenti, trasformandoli in quelli che sono visibili nel dettaglio B e che sono appunto quelli dell'accordo in serie. Il filo rosso deve essere collegato sempre allo stesso terminale del trasformatore, il compensatore che in origine si trova collegato in parallelo a tutto il primario deve invece essere collegato in serie con il terminale blu. Prima di richiudere la custodia metallica del trasformatore

si abbia l'avvertenza di collegare al terminale contrassegnato col filo blu, uno spezzoncino di conduttore flessibile, ad esempio, di filo Litz, allo scopo di proteggere il terminale dell'avvolgimento a nido di ape, che in genere è piuttosto delicato.

Per quanto nello schema e nell'elenco parti dell'apparecchio siano prescritte determinate valvole, non è detto che non possano essere usate altre valvole, di caratteristiche analoghe: ad esempio, nel caso della valvola finale di potenza, che permette l'audizione in altoparlante, qualsiasi tetrodo a fascio oppure pentodo di potenza può essere usato, purchè abbia una tensione di accensione di 6,3 volt ed una potenza contenuta in quella che può essere dissipata dall'alimentatore del complesso e dalla bobina mobile dell'altoparlante. In luogo della prima valvola, ossia della 6SK7, può essere usato qualsiasi pentodo a pendenza variabile, quale, la 6K7 e simili. Una 6Q7, una 6SQ7 o qualsiasi altro doppio diodo triodo con accensione a 6,3 volt potrà essere usato per sostituire la 6SF7, purchè si provveda ad una ulteriore amplificazione con un altro pentodo; meglio ancora poi se invece di un doppio diodo triodo, si usi, in luogo della 6SF7, una valvola dello

ELENCO PARTI DEL RICEVITORE

Ca, Cb	— Condensatori a mica, alto isolamento, da 2000 pF.
C3, C4, C9, C10, C22	— Condensatori a carta, alto isolamento, da 0,1 mF.
C5, C6	— Condensatori a mica, da 250 pF.
C7, C12	— Condensatori elettrolitici catodici, da 20 mF, 25 volt lavoro
C13	— Condensatore a carta, alto isolamento, da 0,25 mF.
C14, C15	— Condensatori elettrolitici, da 16 mF, 500 volt
R1	— Resistenza da 2 megaohm, ½ watt
R2	— Resistenza da 0,25 megaohm, ½ watt
R3, R6, R8	— Resistenza da 0,5 megaohm, ½ watt
R4	— Potenziometro da 0,5 megaohm, ½ watt
R5, R11	— Resistenze da 300 ohm, ½ watt
R7	— Resistenza da 1 megaohm, ½ watt
R9	— Resistenza da 0,1 megaohm, ½ watt
R10	— Resistenza da 0,5 megaohm, ½ watt
R12	— Resistenza da 40.000 ohm, 1 watt
R13	— Resistenza da 25.000 ohm, 10 watt, a filo
T1	— Trasformatore alimentazione, con primario universale, secondario per valvola raddrizzatrice, secondario a 6,3 e secondario ad alta tensione, potenza 50 watt
T2	— Trasformatore uscita, da 8000 ohm, 3 ohm
ed inoltre	— Valvole e le altre parti indicate nello schema



Atlro impiego interessnte è quello illustrato in questa foto: l'uso del radiotelefono per segnalare ai genitori, che si trovino ad esempio ad un altro piano della casa, il momento in cui il piccolo si svegli.

stesso suo tipo, ossia un doppio diodo pentodo, quale è ad esempio, la 6B8.

La taratura interna del ricevitore ed il suo accordo con l'emissione della trasmittente ad onde convogliate è relativamente semplice: essenzialmente la procedura è quella di trarre vantaggio del trasmettitore in funzione, come se si trattasse di un generatore di segnali di prova: per fare questo occorre che le radioonde emesse dal trasmettitore siano costantemente modulate ed un sistema semplicissimo per riuscire in questo è quello di collegare provvisoriamente il terminale della griglia controllo della valvola amplificatrice modulatrice, ossia della 6L6, al terminale di filamento (a quello opposto a quello collegato alla massa): in questa maniera si ha un segnale di modulazione sovrapposto alla componente alternata ad alta frequenza prodotta dal trasmettitore. I condensatori che sono collegati al secondario a sei spire della bobina dello stadio di potenza, ossia alla L3, e che servono per trasferire la radiofrequenza dal trasmettitore alla linea elettrica dell'impianto casalingo, debbono essere sconnessi dalla linea stessa, e debbono essere lasciati così, sino a che la taratura e l'allineamento del ricevitore non sia stato ultimato, mentre uno dei capi della bobina deve essere connesso a massa e l'altro va invece collegato, per mezzo di uno spezzone di filo alla placca della valvola 6SK7 del ricevitore, attraverso un condensatorino da 500 pF.

In queste condizioni, la potenza del segnale dovrebbe essere sufficiente per essere captata dal ricevitore, anche nel caso di considerevole mancanza di allineamento sia del ricevitore che del trasmettitore, come accade in genere al termine del montaggio e prima della taratura. A volte può accadere che il trasmettitore produca una frequenza molto inferiore o molto superiore a quella sulla quale gli stadi accordati del ricevitore possono funzionare: in tale caso si deve provare ad agire sul compensatorino che si tro-

va in parallelo sul circuito dello stadio oscillante del trasmettitore, per vedere, se, ruotandolo in un senso o nell'altro, si abbia, come conseguenza, l'aumento della intensità del segnale emesso dall'altoparlante del ricevitore. Così facendo si riuscirà abbastanza facilmente a portare la frequenza del trasmettitore nei limiti di quella che il ricevitore può captare: non ci sarà pertanto che da manovrare opportunamente i compensatori che si trovano in parallelo al primario ed al secondario del secondo trasformatore di media frequenza, fino ad ottenere un eventuale aumento del volume di uscita.

Successivamente si toglie il collegamento provvisoriamente fatto alla placca della 6SK7 e si collega, in luogo di questo, alla placca, il terminale rimasto libero del condensatore Cb e si prova a ritoccare i compensatori di tutti e due i trasformatori di media frequenza, in modo da cercare di portare al massimo il volume del segnale emesso dall'altoparlante del ricevitore. Infine si sconnette il filo che era stato usato per trasferire direttamente parte del segnale dal trasmettitore al ricevitore e si prova a perfezionare ulteriormente la sintonia, continuando a manovrare i due compensatori di ciascun trasformatore di media frequenza.

A questo punto gli stadi del ricevitore possono dirsi tarati e si può pensare ad una ulteriore messa a punto. Per fare questo, si fa in modo da distanziare il più possibile il trasmettitore dal ricevitore pur mantenendo la possibilità di ascoltare il suono emesso dall'altoparlante del ricevitore anche quando si sosti in prossimità del trasmettitore. Se distanziati così gli apparecchi, la audizione non è più possibile occorre provvedere per il trasmettitore una specie di antenna irradiante, che come è stato raccomandato, dovrà essere tolta non appena la messa a punto sia ultimata. Tale antenna può essere rappresentata da un pezzetto di conduttore di rame, isolato o no, della lunghezza di mt. 1 oppure 1,5, che deve essere collegato al terminale del secondario a sei spire di L3, opposto a quello che era stato collegato a massa. Tale filo in funzione di antenna deve poi essere avvolto non stretto, attorno al conduttore bipolare che porta corrente al trasmettitore. Fatto questo si tratta di tentare di ritoccare il compensatore C 15 del trasmettitore (quello che si trova in parallelo con il primario della L3), sino a che direttamente non si oda che il segnale emesso dall'altoparlante del ricevitore non sia fortemente aumentato. Eventualmente, per praticità, durante le ultime fasi della messa a punto, quelle durante le quali il ricevitore deve trovarsi piuttosto distante dal trasmettitore, si può pregare un amico di sostare vicino al ricevitore stesso, che non richiede più alcuna regolazione e di riferire, a gesti, quando e come il segnale dell'altoparlante aumenti di intensità; chi invece è intento alla taratura del trasmettitore, ossia a manovrare il C 15 non ha che da tenere d'occhio i segnali dell'amico, per sapere come comportarsi nella messa a punto.



Se vi interessa un passatempo che dia molto svago pur senza imporre delle grandi spese, e se volete dedicarvi e divenire in breve tempo assai bravi in uno sport molto dinamico, che possiate svolgere in qualsiasi epoca dell'anno, certamente quello che fa per voi è il tennis da tavolo, meglio noto col nome di «Ping-Pong».

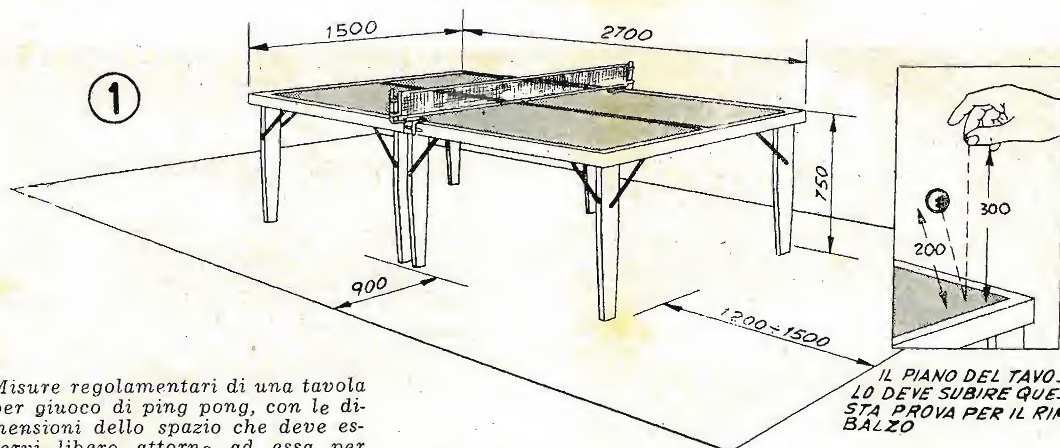
Di tutti i giuochi con palla e racchetta, anzi, questo è uno tra i più interessanti ed è forse quello in cui anche un principiante può trovarsi presto a suo agio. Il tennis da tavolo o Ping-Pong per quanto possa essere svolto in casa, anche nelle giornate invernali che dissuadono qualsiasi attività sportiva, è ben lungi dall'essere uno sport statico, come molti altri che si svolgono al chiuso, è invece un giuoco estremamenete spettacolare e dinamico per ciascuno dei partecipanti. In fatto di diffusione, poi, esso non ha nulla da desiderare agli altri sport, infatti già da molti anni conta al suo attivo una associazione internazionale e dei campionati, sia nazionali che continentali e mondiali. Per svolgere questo sport non occorrono poi delle doti fisiche eccezionali, ed infatti, chiunque sia in grado di maneggiare una racchetta molto leggera e muoverla con una certa velocità e sia in grado di seguire con uno sguardo una pallina bianca di celluloide nei suoi voli, sarà certamente in grado di giuocare con successo a questo sport.

Un corso completo sul ping pong esigerebbe, per essere trattato, un numero di pagine più che triplo di quello che le ristrettezze di spazio della rivista possono concedere, ad ogni modo speriamo che il testo, corredato di disegni, di fotografie e di didascalie, sia in grado di insegnare posizioni, movimenti, colpi, ecc., basici, dai quali quasi naturalmente qualsiasi giuocatore vedrà logicamente derivare tutte le altre. Vi preghiamo, pertanto di prendere accurata visione di ciascuna delle foto e dei disegni. Nel caso delle foto, in cui sono illustrate delle posizioni, dei colpi, ecc., sarà bene che voi stessi, con la racchetta in mano, vi poniate dinanzi allo specchio e cerchiate di prendere voi stessi delle posizioni, imitando quelle che vedete nelle foto stesse; nel caso che siate mancini, dovrete assumere delle posizioni identiche, effettuando la presa della racchetta con la mano sinistra e ponendo quindi tutto il corpo in posizione conseguenti e simmetriche a questo cambio di mano.

Minima è l'attrezzatura che il giuoco del ping-pong, richiede, infatti, oltre alla tavola ed alla ben nota rete, non vi occorrerà altro che una coppia di racchette ed una scorta di palline di celluloide, del tipo speciale per ping-pong.

Per quanto una tenuta apposita per giuocare a ping pong non sia indispensabile, tuttavia è desiderabile che per farlo, calzate un paio di scarpette dalla suola di gomma, onde evitare che i movimenti bruschi a cui il vostro corpo sarà costretto non vi facciano scivolare e perdere l'equilibrio, magari cadendo malamente.

In fatto di vestiti, potete indossare quelli che preferite, ma dovete tenere presente che se userete degli abiti scuri, riscontrerete una assai maggiore facilità nel seguire la pallina, che, come sapete, è bianca e difficilmente può



Misure regolamentari di una tavola per giuoco di ping pong, con le dimensioni dello spazio che deve esservi libero attorno ad essa per permettere ai giuocatori una sufficiente libertà di movimenti. La superficie del tavolo deve essere di colore scuro, contornata da un margine bianco della larghezza di mm. 20. Nel senso della larghezza, poi deve esservi una divisione centrale costituita da una linea bianca della larghezza di 3 o 5 mm. La lunghezza della rete deve essere di m. 1,80 in modo da sporgere per 15 cm. circa ai due lati della tavola. L'altezza della rete deve essere quella di 15 cm. Nel dettaglio in alto a destra della figura è illustrata una prova che si fa sui tavoli che debbono servire per competizioni ufficiali, per accertarne la capacità di rimando della pallina. Questa, lasciata cadere su un angolo del tavolo dall'altezza di cm. 30, deve rimbalzare almeno sino ad una altezza di cm. 20.

essere individuata mentre vola a mezz'aria, se il vostro avversario indossa vestiti bianchi o comunque, molto chiari. Nel caso semmai che si intenda avere la sicurezza di potere tenere di occhio la pallina anche quando i giuocatori vestano abiti chiari, potrete procurarvi le apposite palline in celluloide colorata, ad esempio, in rosa, in giallo canarino, in verde, ecc., che da qualche tempo hanno cominciato ad essere in commercio nei buoni negozi di articoli sportivi. Palline colorate sono anche raccomandabili, quando la tavola del ping-pong debba essere sistemata in un ambiente con le pareti tinte di bianco o molto chiare, contro le quali le palline bianche normali non risalterebbero quasi per niente.

Palline e racchetta sono naturalmente oggetti che dovrete acquistare, se volete avere a disposizione l'attrezzatura regolamentare per il ping pong (molti infatti si costruiscono da se la propria racchetta, ma il piccolo risparmio che così facendo riusciranno a fare non compenserà certamente le peggiori prestazioni che queste racchette autocostruite riescono ad offrire). Le racchette sono disponibili in una enorme gamma e pertanto al momento dell'acquisto non vi sarà che l'imbarazzo della scelta; tanto per dare qualche esempia diremo soltanto che ve ne sono alcune con il legno scoperto, altre con le superfici che debbono colpire la pallina foderate con un foglio di gomma liscia, altre foderate invece con un foglio di gomma rugosa, altre foderate con fogli di agglomerato di sughero ed altre, con le superfici, destinate a colpire la pallina, ricoperte di fogli di fine carta smerigliata. A nostro modesto parere però la preferenza dovrebbe andare certamente alle racchette foderate con fogli di sughero. Il loro costo è compreso tra le 200-1000 lire. Le palline, invece invariabilmente sono di celluloide, e differiscono semmai nel sistema adottato per la loro confezionatura, in quanto alcune sono prodotte in due emisferi che si uniscono insieme a caldo o con solventi, altre, invece, sono modellate in altra maniera. Ciascuno di questi tipi di pallina presenta i suoi pregi ed i suoi difetti.

Il costo di una pallina da ping pong è compreso tra un minimo di 30 lire ed un massimo di 150, a seconda delle qualità. Le palline colorate in genere costano leggermente di più di quelle della stessa qualità ma di colore bianco. Se bene usata e non fatta segno a colpi troppo violenti, una pallina può durare anche per un centinaio di normali partite.

La parte più costosa della attrezzatura di questo giuoco è il tavolo, specialmente se si preferisce acquistarlo già costruito, oppure farselo costruire da un falegname. In genere il suo costo varierà a seconda dei materiali che in esso siano impiegati e del grado di rifinitura che si desidera, ad ogni modo per un tavolo regolamentare, di buona costruzione, e ben rifinito si dovrà spendere una cifra dell'ordine delle 15 mila lire. Notevolissimo risparmio incontrerete invece se sarete capaci di effettuare qualche lavorazione di falegnameria e provvedere a costruirvi da voi il tavolo per le vostre partite, facendovi magari aiutare da qualche vostro amico, al quale semmai in seguito potrete permettere di divertirsi anche egli con il vostro giuoco. Intanto, possiamo dirvi che sino al momento in cui sarete in grado di disporre di un vero tavolo di ping pong, potrete fare un poco di esercitazione usando come tavolo, quello della sala da pranzo o della cucina, se di dimensioni sufficienti, anche se non proprio identiche a quelle dei tavoli regolamentari: anzi,



Risposta alla battuta o rimessa. *Un ottimo giuocatore di tennis da tavolo mostra praticamente quale sia un buon colpo di rimessa, particolarmente adatto ai principianti. La racchetta viene usata di rovescio, ossia sulla sua faccia dalla quale si trova l'indice della mano che la tiene (sulla diritta si triva invece il pollice). La racchetta deve essere all'altezza della vita ed al momento del suo incontro con la pallina deve essere in lento movimento verso il tavolo; la sua inclinazione da cui dipende la maggiore o minore alzata della pallina deve essere regolata vota per volta a seconda delle esigenze.*

se farete i primi vostri esercizi su di un tavolo più piccolo di quello regolare apprenderete meglio e prima a come dovrete colpire la palla per avere la certezza di farla giungere in un dato punto del campo del vostro avversario. Momentaneamente potrete applicare al centro di qualsiasi tavolo la apposita reticella con l'aiuto degli appositi morsetti. Qualora però intendiate servirvi, per i vostri allenamenti, di una tavola di valore, abbiate l'avvertenza di proteggere il legname di essa dal danneggiamento che potrebbe essergli apportato, da parte dei morsetti, inserendo tra questi ed il legno stesso, dei pezzetti di cartoncino.

Il tavolo regolamentare del ping pong può essere sistemato in qualsiasi ambiente della casa, purché questo ultimo abbia delle dimensioni sufficienti per contenerlo e permettere anche ai giocatori una certa libertà di movimenti attorno ad esso e specialmente alle sue testate. Nella buona stagione il tavolo può poi trovare posto anche all'aperto, in giardino, in terrazza, ecc., in questi casi, però conviene avere l'avvertenza di rimetterlo in casa ogni sera, onde evitare che l'umido che nel corso della notte scende non possa danneggiarlo, determinando ad esempio la scollatura e l'incurvamento di alcune delle sue parti, e specialmente del suo piano. Come spazio attorno alla tavola, perchè i giuocatori abbiano la necessaria libertà dei movimenti, ne occorre circa un metro da entrambe le parti, lungo i lati maggiori della tavo-

Modo di impugnare la racchetta. *La presa deve essere quanto di più naturale possibile e di preferenza, deve essere quella che si adotta per la vera racchetta da tennis, a parte il fatto che il dito pollice della mano deve trovarsi sulla faccia diritta e l'indice invece sulla faccia rovescia della racchetta. Questa presa è tra le migliori ed è anzi quella preferita da molti campioni di questo sport. Particolarmente da evitare, invece, sono le prese fantasiose ed in genere assolutamente impratiche, quale è ad esempio quella «a penna stilografica», visibile nel dettaglio A della foto. Nei dettagli B e C è invece illustrata la presa corretta.*











Colpo diritto con effetto di rientro o smorzata diritta. Si adotta per impartire alla pallina un notevole giro all'indietro, in modo da costringerla, dopo avere colpito la metà campo dell'avevrsario, a rimbalzare quasi sulla verticale anche se colpita molto bassa. La posizione per questo colpo è illustrata nelle due foto ed è la seguente: portare indietro il piede destro in modo che venga a trovarsi in linea con la palla al momento del codpo, curvare leggermente il ginocchio destro e portare la racchetta a metà altezza rispetto al suolo ed alla testa di chi esegua il codpo. La pallina viene colpita dalla racchetta mentre questa si muove leggermente in avanti e verso il basso, guidata dal braccio quasi teso. Ma nmano che il colpo è competato, il peso della persona deve essere trasferito verso il piede sinistro, appunto nel modo visibile nella foto più piccola.

la, mentre ne occorre 1,50 metri a ciascuna delle testate, ossia ai lati più corti del tavolo, dinanzi ai quali i giuocatori sostano.

Quando il ping pong debba essere giuocato di sera oppure negli ambienti in cui manchi l'illuminazione normale come accade ad esempio negli attici, nelle cantine, nei ripostigli ecc., una lampada piuttosto potente piazzata al centro della tavola a metri 1,50 o 2 al di sopra di essa, può essere sufficiente, essa però deve essere munita di diffusore, in modo da impedire che dei suoi raggi possano colpire gli occhi dei giuocatori, specialmente quando questi seguono con lo sguardo il volo della pallina colpita dall'avversario, per colpirla a loro volta. Meglio ancora però sarebbe una serie di tre o quattro lampade disposte alle spalle dei giuocatori, a metri 1 circa sopra di essi ,in modo che la pallina fosse illuminata proprio in quella metà che appunto il giuocatore, che deve colpirla deve osservare, nel prepararsi alla risposta.

Una volta che vi sarete procurata racchetta, palline, rete ed una tavola anche se non regolamentare potrete cominciare ad apprendere le prime mosse del giuoco, la prima volta potrete trovarvi forse un poco confusi, ma ben presto questa sensazione scomparirà, e lascerà ben presto il campo ad una naturale coordinazione e tempestività dei movimenti, al punto che non avrete più da tenere d'occhio la racchetta per avere la certezza che questa vada a colpire la pallina.

Qualche cenno sul modo di impugnare la racchetta è doveroso, per il fatto che da questo dipende molto spesso il successo o la perdita di un colpo o di una intera partita. A







Colpo rovescio con effetto di rientro o smorzata rovescia. *Colpo che ha presso a poco un effetto simile al precedente. Lo si esegue così: si arretra la racchetta sino a portarla in linea con la spalla sinistra, poi si curva il ginocchio sinistro quasi sulla stessa linea dalla quale sta giungendo la pallina. Appena la pallina rimbalzata è giunta al punto più alto della sua corsa e comincia a ridiscendere, si fa saettare contro di essa la racchetta con un movimento continuo, facendogliela passare di sotto e sfiorandola.*







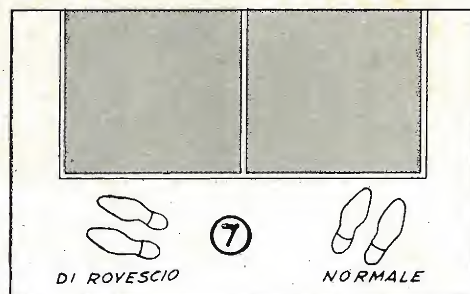
Colpo diritto con effetto di seguito a palla veloce di diritta. *Scopo del colpo con seguito è quello di imprimere alla pallina una r taz.one tale per cui il suo rimbalzo risulti molto più basso del prevedibile, nel campo dell'avversario in modo che la parata di essa da parte dell'avversario sia più difficoltosa. Per la esecuzione di questo colpo si ruota leggermente la persona, dai fianchi in su, dalla parte in cui la pallina è diretta. La racchetta raggiunge la pallina stessa con un movimento a semicerchio dal basso verso l'alto. La racchetta deve percuotere la pallina poco dopo che questa abbia preso a risalire di rimbalzo, dopo avere colpito la metà campo. I a faccia diritta della racchetta (quella sulla quale si trova il dito pollice) deve sfiorare la pallina in modo da impartire il « giro » voluto. Se invece che essere semplicemente verso l'alto, quello della racchetta è un movimento verso l'alto, come al solito a forma di semicerchio, ma leggermente inclinato a destra od a sinistra, si riesce ad impartire alla pallina oltre che un effetto di seguito, anche un effetto laterale, in modo che il suo rimbalzo sia ancora meno prevedibile dall'avversario.*



Colpo rovescio con effetto di seguito a palla veloce di rovescio. *Colpo simile al precedente ad eccezione del fatto che contrariamente ad esso, che viene eseguito lateralmente al corpo del giocatore, in genere dalla parte destra, questo viene eseguito sul davanti e talvolta anche addirittura a sinistra. Questa volta il piede destro è leggermente avanzato e la racchetta viene tenuta quasi dinanzi alla persona. Contrariamente al colpi diritto, in cui la racchetta colpisce la pallina nella sua parte inferiore, nel colpo rovescio, la pallina viene percossa dall'alto. Prima di provare a dosare nella giusta misura la quantità di effetto e la velocità della pallina, è bene che i principianti si esercitino ad impartire lo stesso effetto e la stessa velocità nei colpi di rimessa o di risposta alla battuta.*

questo proposito tenete presente che quasi tutti i migliori giuocatori di questo sport adottano una presa simile a quella che si usa per afferrare la racchetta del tennis normale, del quale il ping pong è una specie di derivazione.

Sono invece da evitare i modi fantasiosi di afferrare la racchetta, che taluni eccentrici, invece, tendono ad adottare e che non servono ad altro che a fare perdere dei punti preziosi a quelli stessi che le adottino; una



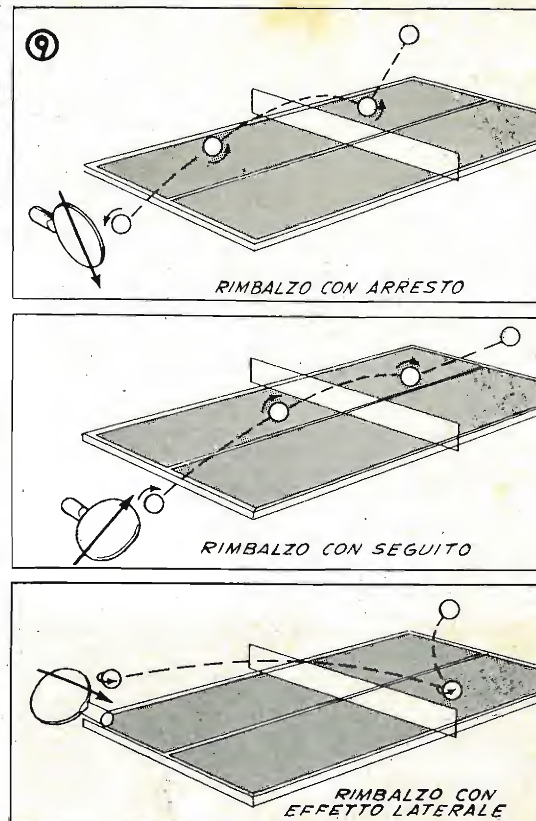
Posizione dei piedi. *In questo disegno sono illustrati, leggermentet esagerati per farle meglio comprendere, le posizioni dei piedi del giuocatore nel caso di colpi diritti e nel caso di colpi di rovescio. Per questi ultimi il corpo è rivolto a sinistra, rispetto al percorso della pallina; nei colpi diritti, invece il corpo è rivolto verso destra, con il piede sinistro avanzato.*

di queste prese caratteristiche è quella di afferrare il manico della racchetta in modo simile a quello che si adotta per prendere una penna stilografica od un lapis.

Come già abbiamo detto, i colpi che si adottano nel corso dello svolgimento di questo sport, sono molti, ma in pratica, a voi, almeno inizialmente necessiterà di conoscere soltanto quattro di questi, dopo di che vedrete che gli altri colpi vi torneranno naturali e li adotterete senza quasi accorgervene e scoprendoli anzi quasi da voi, caso per caso. Questi quattro colpi sono: il diritto, il rovescio, la mezza schiacciata ed il servizio.

Cominciate col disporvi in modo che uno dei vostri piedi si trovi in corrispondenza del centro di uno dei lati minori della tavola e che il peso del vostro corpo gravi su entrambi i piedi, state rivolti con naturalezza dalla parte del tavolo ed afferrate la racchetta con mano ferma senza stringere spasmodicamente, nel modo illustrato nelle foto 3 B e 3 C. In queste condizioni provate per prima, la mossa della mezza schiacciata oppure la rimessa ad una battuta del vostro avversario; portate pertanto la racchetta di fronte al vostro corpo, tra questo quindi e il bordo del tavolo, tenendola all'altezza della vita ed in questo modo colpite la pallina solamente di rovescio, ossia con la parte della vostra racchetta sulla quale si trova il vostro dito indice (vedi foto 3 C). Appena la pallina in-

Schema generale della posizione reciproca della pallina e della racchetta per imprimere alla prima i vari effetti. *Nella sequenza dei tre disegni sono illustrati i tre effetti principali che si usano per rendere più difficoltosa all'avversario la parata della palla inviata. In alto, è la posizione ed il movimento della racchetta per impartire alla pallina il cosidetto effetto di rientro, chiamato anche «smorzata» o taglio di palla: alla pallina oltre che la inerzia per compiere il suo volo, è impartita anche una rotazione perpendicolare al piano del tavolo, ma di senso opposto a quello che la pallina avrebbe se in avanti. L'effetto in questione, come del resto anche gli altri due, può essere dosato nella misura voluta, e può essere spinto al punto che la pallina, rimzalzando nel campo dell'avversario, tenda a tornare indietro, invece che avanzare. Nel disegno a centro è illustrato invece il modo per impartire alla pallina un effetto di seguito, per il quale la pallina stessa, dopo avere colpito il campo dell'avversario, tende a rimbalbare molto più bassa del previsto. Tale effetto può esseer spinto al massimo, al punto di costringere la pallina a non rimbalzare affatto ed a mettersi a rotolare velocissima sul tavolo, dopo averlo colpito. La freccia indica il movimento della racchetta, mentre la freccia sulla pallina indica quale è il senso di rotazione che ad essa viene impartito; data la notevole velocità che con questo colpo si imprime alla pallina, si indica questo colpo, anche dicendo «effetto di palla veloce». Nel disegno in basso è illustrato infine l'effetto laterale, che fa sì che la pallina dopo avere colpita la metà campo dell'avversario, tende a rimbalzare lateralmente a quello che dovrebbe essere il suo percorso, qualora fosse senza alcun effetto. Per imprimere questo effetto, la racchetta deve essere mossa su di una linea quasi parallela al lato minore del tavolo di giuoco.*



viatavi dal vostro avversario, avrà colpito la vostra metà campo ed avrà ripreso a volare, di rimbalzo, portate in contro ad essa la vostro racchetta con un movimento gentile. Nello stesso momento in cui l'urto tra la racchetta e la pallina sarà avvenuto e prima che questa ultima sia rimbalzata indietro, tendete a sollevare alquanto la racchetta, in modo da costringere anche la pallina a sollevarsi, per evitare di andare a colpire la rete, dato che se questo accadesse, con molta probabilità ricadrebbe sul vostro campo e voi perdereste il punto. Nel sollevare la racchetta fate compiere al vostro braccio destro un movimento in avanti verso l'alto, ma ricordate che questa serie di azioni deve essere compiuta in tempo estremamente breve, quasi come se si trattasse di una azione unica. Nel caso che la pallina partita dalla vostra racchetta non si sia sollevata abbastanza ad evitare di incappare nella reticella, ripetete lo esperimento, dopo avere però inclinata leggermente all'indietro la vostra racchetta: fatto questo potrete stare certi che la pallina volerà al di sopra della rete, alla giusta altezza. Dopo qualche mezz'ora di queste esperienze, che ovviamente, come le altre che vi indicheremo in seguito, dovrete eseguire con l'aiuto di un amico paziente e soprattutto non del tutto digiuno di questo appassionante e dinamicissimo sport, avrete acquisito certamente la necessaria pratica per riuscire ad imprimere alla pallina che rimbalzerà dalla vostra racchetta l'elevazione che riterrete opportuna per ciascuno dei casi, al più presto possibile poi dovrete riuscire ad acquistare la capacità di rimandare sempre la pallina molto bassa, ad un livello appena sufficiente per evitare che questa possa essere intercettata dalla rete. Le rimesse basse infatti offrono all'avvrsario molte occasioni di meno di piazzare nel vostro campo dei colpi pericolosi; quelle altre, invece, si prestano per le smorzate e per impartire alla pallina qualsiasi effetto laterale, difficilmente parabile.

Una volta poi che sarete riusciti a manovrare la pallina in questo modo dovrete provarvi a fare delle rimesse di angolo, cercando cioè di inviare la vostra pallina in direzione diversa da quella del centro della metà campo del vostro avversario, in maniera da costringere questo a spostarsi da una parte e dall'altra per riprendere la pallina e rispondere ai vostri colpi.

Quelli comunque, di cui abbiamo fatto mensione, sono dei colpi difensivi, ma naturalmente per riuscire a totalizzare un buon numero di punti sarà bene che non rimaniate sempre sulla difesa e dovrete tentare a vostra volta qualche colpo di attacco: per

Servizio o battuta. E' quel colpo con il quale si riprende il giuoco interrotto per una ragione qualsiasi. La pallina va tenuta nella palma della mano opposta a quella che tiene la racchetta. Le regole ufficiali vietano di impartire con la mano stessa qualche effetto alla pallina, pertanto la mano in questione deve rimanere aperta. Allontanando rapidamente la mano dal di sotto della pallina, si costringe questa ultima a cadere verso il tavolo, ma prima che lo raggiunga, la si colpisce con la racchetta, dalla faccia di questa su cui si trova il dito indice (questa pertanto è il servizio di rovescio). La pallina deve colpire prima il campo del battitore, poi deve volare sulla rete senza sfiorarla e quindi cadere nel campo dell'avversario. Se qualcuna di queste condizioni non viene rispettata, la battuta od il servizio si considera non valido. Nella battuta di diritto si opera nella maniera analoga a eccezione che per il fatto che questa volta è la faccia della racchetta su cui si trova il dito pollice a colpire la pallina. In ogni tipo di servizio, il principiante tende ad inviare la palla molto alta offrendo così al suo avversario la buona occasione per portagli delle schiacciate difficilmente parabili. Della sequenza delle foto, quella del n. 10, indica il modo in cui la pallina va tenuta un istante prima del servizio; quella del n. 11 illustra il servizio di rovescio e quella del n. 10, infine, illustra il servizio diritto.







riuscirvi avrete da mettervi nella posizione del giuoco diritto e tentare questa nuova avventura.

Disponetevi ad una distanza dal bordo della tavola compre tra i 50 ed i 70 cm. Il colpo di attacco lo farete facendo compiere al vostro braccio che tiene la racchetta, un movimento contemporaneo, in avanti ed in alto, evitando però di fare qualche volta il giuoco del tennis. Potrete avere il desiderio di impartire alla pallina un effetto speciale per cui una volta che essa abbia colpito il campo del vostro avversario, rimbalzi con un angolo molto più piccolo rispetto al piano del tavolo stesso e rendere così estremamente difficile all'avversario la operazione della risposta a questo vostro tiro.

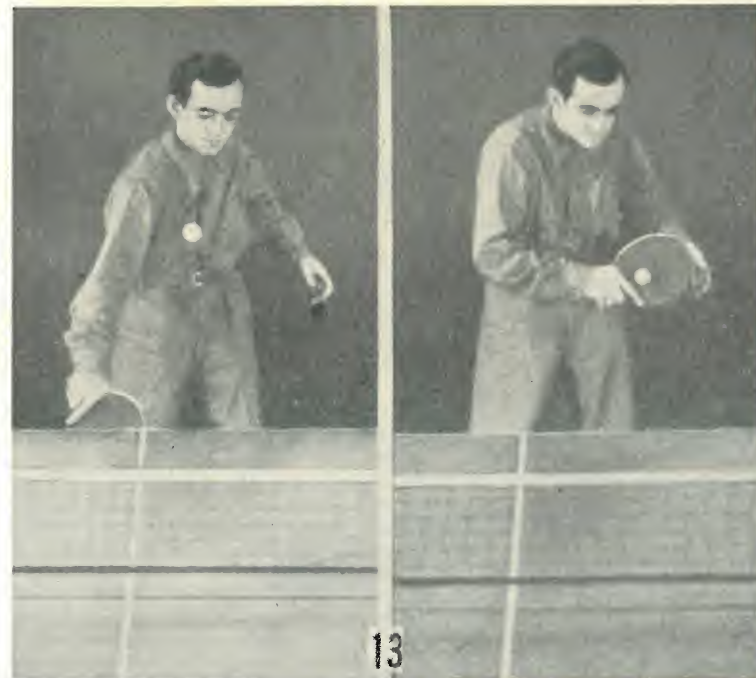
Al momento in cui state per fare il colpo ruotate il vostro corpo verso destra, (o verso sinistra nel caso che siate mancini), in modo da rivolgere verso la rete del tavolo la vostra spalla sinistra. In questa posizione procurate di colpire la pallina quando questa sia già giunta al punto più alto della sua traiettoria di rimbalzo e prima che inizi la caduta; nel colpire, ruotate il vostro corpo verso di essa. Nel fare questo inavvertitamente avete spostato la maggior parte del corpo, dal piede più arretrato, a quello avanzato. Una abitudine che dovrete prendere quanto prima è quella di stabilire quale sia la migliore posizione dei vostri piedi rispetto alla tavola, per rispondere ai colpi che lo avversario possa portarvi e che serva anche per mettervi nelle migliori condizioni per portare voi stessi i vostri colpi di attacco. Una volta individuata la posizione evitate di cambiarla, nei limiti del possibile per tutta la durata della partita: dovrete pertanto fare acquisire alla metà superiore del vostro corpo, una certa elasticità che vi permetta di portare la racchetta in qualsiasi punto del campo di giuoco, senza che siate costretti a sollevare i piedi da terra, eccezion fatta, naturalmente, per i colpi difficilissimi.

Fate qualche diecina di minuti di esercitazione per rimandare la pallina, pregando l'amico che si presterà a farvi da allenatore di inviare i suoi colpi in tutti i punti della vostra metà campo e provate a vostra volta di portare i vostri colpi di attacco, sempre rimanendo con i piedi quasi fermi. Fino a che, però, vi sarete resi conto del comportamento della pallina quando sia colpita nei vari punti dalla racchetta, dovrete evitare di eseguire dei colpi insoliti.

Per il servizio o battuta, la pallina tenuta con una mano ad una certa altezza al di sopra di un'angolo del tavolo va lasciata cadere in modo che batta prima sul vostro campo quindi, percossa dallo vostra racchetta passi sulla rete senza sfiorarla e cada nella metà campo del vostro avversario. Questo è all'inizio alquanto difficoltoso ma ben presto potrete acquisire una certa capacità nel servizio. I principianti tendono nel fare il servizio, ad inviare la pallina in modo che rimbalzi molto alta: anche questo comunque è un inconveniente che potrà essere eliminato con l'esperienza.

Una volta che avrete acquistato padronanza nella battuta diritta, nel servizio e nella mezza schiacciata sarete in possesso delle principali nozioni per essere in grado di giuocare le vostre prime partite con un altro principiante. Ricordate però, nel frattempo, di fare qualche colpo di rovescio ogni volta che se ne presenti l'occasione. Il rovescio è un colpo diritto in rovesciato, però, esso è alquanto difficoltoso per il fatto che è meno naturale del colpo diritto. In genere, si adotta molto prima del colpo diritto, infatti, si colpisce la pallina molto presto, poco dopo che essa colpito il tavolo abbia preso a sollevarsi per il rimbalzo. Gli effetti del seguito si impartiscono alla pallina in maniera analoga a come si agisce nel caso di un colpo diritto, eventualmente con un maggiore scatto del polso. In previsione dei colpi rovesci è bene mantenere il pollice piuttosto avanzato sulla paletta della racchetta.

Ricupero. E' un colpo che si esegue stando ad una certa distanza dalla tavola; lo si adotta ad esempio per salvare una pallina che non si era potuta parare in altra maniera; in sostanza si tratta quindi di un colpo difensivo e per questo lo si batte di preferenza di rovescio, ad ogni modo i giuocatori esperti se ne valgono anche come colpo di attacco, in quanto che riescono ad imprimere alla palla degli effetti che non sempre sono previsti dall'avversario, dato che talvolta si tocca la pallina molto bassa, al di sotto della linea di vista del giuocatore.



Vi sono molti altri colpi senza i quali non potrete sperare di vincere dei giocatori esperti, ad ogni modo, vedrete che la maggior parte di essi vi verranno naturali, senza che qualcuno ve li abbia insegnati.

Più tardi, acquisterete la sufficiente capacità ad impartire la pallina degli effetti speciali, quale il rientro o smorzata, in tutte le sue gradazioni l'effetto del seguito, o palla veloce, i tagli con effetto laterale e le famose schiacciate. Non affrettatevi comunque a tentare questi colpi, poiché rischierete di rovinare un gran numero di palline. Quando ve ne capiti l'occasione, pregate un amico esperto, di insegnarvi praticamente qualcuno di questi colpi ed esercitatevi con esso fino a che non abbiate acquistata una sufficiente pratica.

Nelle foto allegate sono illustrati molti colpi assai meglio che se tentassimo di farveli capire mediante lunghe descrizioni verbali.

A CACCIA COL MICROSCOPIO

PARTE PRIMA

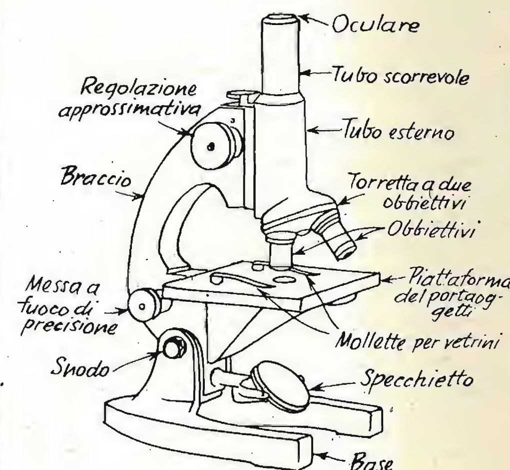
Doverosa trattazione, questa, che segue lo articolo sulla costruzione del microscopio, apparsa sullo scorso numero di Sistema A. Come infatti, a seguito dell'articolo sulla costruzione del telescopio astronomico, abbiamo fornito dei consigli sulle più interessanti osservazioni che con esso si potevano fare e sul modo di condurle, anche in questo caso ci proponiamo di fornire ai lettori delle direttive di un campo altrettanto appassionante, ossia quello della osservazione del mondo invisibile che ci ricorda, in cui è possibile trovare degli esseri interessantissimi, quanto strani e diversi, da quelli che siamo soliti vedere con il solo aiuto del nostro occhio; esseri che, pur di dimensioni estremamente piccole, sono dotati di una vivacità assolutamente imprevedibile e le cui forme, pur trattandosi di micro organismi semplicissimi, sono estremamente complesse ed in genere molto belle.

Prima di scendere ai particolari delle osservazioni microscopiche, intendiamo fare un cenno sulle armi che si debbono usare per questa caccia all'estremamente piccolo, ossia dei microscopici. Da qualche tempo hanno fatta la loro apparizione sul mercato dell'ottica, degli strumenti a prezzo abbastanza basso e di concezione ottica abbastanza buona: si tratta in genere di strumenti prodotti in Giappone ed importati, oppure sottomarche tedesche: tali strumenti sono da consigliare a coloro che non dotati della sufficiente esperienza non intendano costruire da se il microscopio, di cui a qualcuno dei progetti a più riprese pubblicati nelle pagine delle nostre Riviste. Ad ogni modo, all'atto dell'acquisto è sempre conveniente prendere gli strumenti con garanzia, ed a condizione, in modo da avere la possibilità di provarli e magari, in seguito, se non soddisfacenti, di farseli sostituire. Particolari dettagli da tenere d'occhio, sono i tubi in cui sono sistemate le lenti e soprattutto, l'obbiettivo e l'oculare per vedere se presentino un gioco, che sarebbe dannoso per la buona messa a fuoco dello strumento. Altrettanto priva di giuoco laterale deve essere la piattaforma che sostiene per mezzo delle due apposite mollette i vetrini portaoggetti. I dispositivi per la messa a fuoco, sia per quella approssimata che per quella fine debbono funzionare senza inconvenienti. Raccomandiamo insomma di preferire strumenti leggermente più costosi, a quelli ultraeconomici (2 o 3 mila lire), i quali inoltre hanno talvolta persino le lenti di plastica stampata, con le conseguenze che è facile immaginare, se non si vuole che le prime esperienze nella osservazione microscopica, siano tanto deludenti da dissuadere chi vi si dedichi, a continuare ad interessarsi di un tale pur tanto interessante hobby. E inoltre è bene che lo strumente scelto, sia munito di una scatola di legno oppure di cartone, entro cui riporlo, in modo che la polvere non possa introdursi in esso. Per la pulitura delle ottiche (naturalmente soltanto delle loro superfici esterne) si deve fare uso esclusivo di un pezzetto di pelle di daino del tipo speciale venduto dagli ottici e che deve essere esente da traccie anche minime di sostanze abrasive e che deve anche essere mantenuto a riparo dalla polvere.

Per tutte le altre pulizie, specie se interne e per le manutenzioni, anche di piccola entità, conviene fare ricorso ad un ottico, per evitare di compromettere definitivamente lo strumento. Nella scelta dello strumento si faccia attenzione oltre che alla potenza degli ingrandimenti, alla assenza delle aberrazioni di vario genere che in qualsiasi complesso ottico possono verificarsi, quali quella cromatica, ossia quella che determina l'apparizione attorno ai contorni degli oggetti osservati delle frange di colore assolutamente indesiderabili, anche perché limitano grandemente la definizione dei contorni e quindi la precisione delle osservazioni.

Talvolta presente è poi l'aberrazione sferica, ossia quella che si nota osservando attraverso il microscopio, un oggetto sottilissimo e ben diritto, quale ad esempio, un pezzetto di filo di tela di ragno, ben teso lungo il vetrino portaoggetti. Se si nota quando l'osservazione viene fatta tenendo lo occhio in modo che veda l'immagine formarsi al centro esatto del campo visivo dello strumento(per così dire in posizione diametrale rispetto al carchietto luminoso che costituisce appunto il campo visivo), il filo di tela si vede ben diritto, se si sposta leggermente il vetrino portaoggetti in modo da portare la immagine del filo stesso in prossimità di un margine del campo visivo, si nota che il filo questa volta non appare più diritto, ma sembra curvato verso l'esterno del campo visivo stesso, questo è un sintomo molto sicuro della presenza di aberrazione sferica, in misura più o meno rilevante, ma sempre indesiderabile.

I microscopi, sia per concezione ottica che per modo d'impiego si rassomigliano un poco tutti, sia quelli professionali e da laboratorio che quelli dilettantistici. A parte differenze nei riguardi degli accessori essi si presentano simili a quello raffigurato nella fig. 1, in cui sono visibili anche i principali organi di regolazione. Chiunque abbia osservato bene la figura citata ed abbia preso visione della posizione degli organi di manovra, sarà in grado di servirsi entro pochi minuti di qualsiasi microscopio normale. Un consiglio che prima di proseguire ci piace dare, è il seguente, talvolta può presentarsi l'occasione di uno strumento usato ma in buone condizioni: se il prezzo è buono, conviene profittarne, dopo naturalmente avere controllato che tutti gli organi funzionino regolarmente e senza giuoco e che le ottiche non presentino incisioni, dentellature ed altri diffetti. In seguito, partendo da un microscopio di occasione anche se di piccola potenza, purché di buona costruzione e sopratutto con i complessi portaottiche (i tubi scorrevoli a cannocchiale), liberi di uno scorrimento reciproco abbastanza ampio, sarà possibile realizzare un microscopio di grande potenza, ad esempio, sostituendone il normale oculare in obbiettivo con uno speciale obbiettivo di grande potenza in olio di cedro che è possibile acquistare presso la nota casa Galileo e con cui sarà facile ottenere una potenza di ben 1200 ingrandimenti.



Qualunque poi sia il microscopio che si usi, si ricordi che è bene prendere l'abitudine di eseguirne la messa a fuoco nella seguente maniera: dopo avere messo al suo posto il vetrino portaoggetti ed il coprioggetti, si manovra lentamente il bottone godronato della messa a fuoco fine, sino a che l'estremità inferiore dell'obbiettivo sia portata quasi a contatto con la superficie superiore del coprioggetto poi ruotare di nuovo indietro il bottone stesso, con lentezza e tenendo nel contempo, l'occhio nell'oculare, sino che l'oggetto sia distinguibile e bene a fuoco. Se invece si avesse l'abitudine di fare la messa a fuoco a caso, ruotando in avanti ed indietro il bottone godronato, si potrebbe andare incontro a due inconvenienti, il primo dei quali, è quello della minore rapidità della messa a fuoco stessa, il secondo, invece, è quello del pericolo che, inavvertitamente, premendo con l'estremità dell'obbiettivo, sul vetrino se ne possa determinare la rottura, oltre naturalmente alla perdita dello specimen in esame ed il pericolo che le schegge di vetro prodotte dalla rottura del portaoggetti e del coprioggetti, possano andare a scalfire la superficie della lente dell'oculare. Gli obbiettivi di buona concezione danno la possibilità di ottenere un numero diverso di ingrandimenti in modo da renderli idonei alla maggior parte delle esigenze. Dato che il numero degli ingrandimenti di un microscopio è dato dal numero di ingrandimenti dell'obbiettivo moltiplicato per il numero di ingrandimenti dell'oculare, basta variare l'oculare e l'obbiettivo usati per ottenere il numero di ingrandimenti desiderati: ad esempio, usando un oculare da 10 ed un obbiettivo da 20 ingrandimenti si ha il microscopio con 200 ingranndimenti, se invece, con lo stesso oculare si usa un obbiettivo da 40 ingrandimenti si ha (40 x 10) una potenza di 400 ingrandimenti. In genere basta un assortimento di due obbiettivi e di due oculari per dare un soddisfacente campo di potenze, per la grande maggioranza delle necessità di laboratorio e dilettantistiche. Taluni tipi di microscopi hanno obbiettivi ed oculari separati, che possono essere inseriti, volta per volta, a seconda delle necessità; vi sono invece dei microscopi più evoluti che hanno, già incorporata, la serie di obbiettivi ed eventualmente di oculari e sono i cosidetti strumenti a torretta girevole.

Al di sotto della piattaforma su cui viene fissato a mezzo della coppia di mollette il vetrino portaoggetti ed il coprioggetti, deve trovarsi uno specchietto a due facce, una delle quali rispettivamente piana e l'altra concova, destinati a convogliare al foro che si trova al centro della piattaforma stessa, un raggio di luce adeguatamente potente, come è necessario che sia per permettere il risalto di tutti i particolari degli specimen sotto osservazione. I microscopi economici, però, anche se sono forniti di tale specchietto, non lo hanno con una faccia piana ed una concava, ma in genere lo hanno semplicemente concavo; ad ogni modo si può dire che quando lo specchietto sia bene inclinato e l'intero microscopio sia opportunamente orientato rispetto alla sorgente luminosa, che può essere quella naturale del sole, come pure una luce artificiale, quale quella di una lampadina, di un tipo fluorescente e perfino quella di una pila tascabile; in questo caso, naturalmente, la sor-

gente deve essere piazzata molto vicino al microscopio, se non si vuole che la quantità di luce che investe lo specimen non sia insufficiente. L'orientamento e la direzione dello specchietto non può essere stabilito che con la pratica, in quanto, ad esempio, i diversi specimen non esigono tutti uno stesso tipo di illuminazione, ma ad esempio, quelli costituiti da una goccia di acqua in cui si muovono dei microorganismi debbono essere illuminati altrimenti di come invece si illumina uno specimen solido, eventualmente con delle parti opache.

La diceria che l'uso continuativo di un microscopio per le osservazioni, sia dannoso alla vista di chi esegua le osservazioni stesse, è praticamente infondata, soltanto gli strumenti ultraeconomici, che non permettono una notevole definizione dei dettagli degli specimen osservati, affaticano alquanto la vista, ad ogni modo, delle complicanze in tale senso non sono affatto da temere. Si abbia semmai l'avvertenza di impiegare, per l'illuminazione degli specimen, una luce forte, ma non eccessivamente brillante, la quale, oltre appunto ad affaticare l'occhio destro puntato sull'oculare, talvolta per molti minuti di seguito, presenta l'inconveniente di rendere troppo chiari e quindi poco visibili, alcuni dettagli, specialmente se semitrasparenti dei microorganismi.

COME SI PREPARA E COME SI USA UN PORTAOGGETTI A POZZETTO

Quando si tratta di eseguire delle osservazioni di organismi microscopici, viventi o no, che si trovino in sospensione in una goccia di acqua si è soliti posare tale goccia sulla superficie di una lastrina di vetro molto sottile e su di essa puntare il microscopio. In queste condizioni accade però inevitabilmente che il capo a pochissimi minuti, la goccia di acqua evapora, anche perché riscaldata dalla luce che la colpisce: ovvia conseguenza della scomparsa dell'acqua è la morte e la disidratazione dei microorganismi che erano in esame. Se si cerca poi di ovviare a questo inconveniente cercando di impedire alla goccia stessa di evaporare coprendola con un altro vetrino simile al primo, si raggiunge, è vero, almeno parzialmente, lo scopo, ma si va incontro ad un altro inconveniente: quello di fare dilagare molto la goccia di acqua e di giungere a stritolare tra le due lastrine, gli organismi che invece si volevano esaminare.

La migliore soluzione a questo problema è dunque quella di una lastrina di vetro come nel caso già esaminato, ma questa volta, avente nella zona centrale, rispetto alla sua lunghezza una nicchiettina od avvallamento atto a costituire una specie di pozzetto, in modo che in tale cavità possa trovare posto la goccia di acqua e che quando più tardi per evitare l'evaporazione di questa ultima, si sovrappone alla lastrina portaoggetti una altra lastrina, questa volta normale, in funzione di coprioggetti, non si ha da lamentare l'inconveniente dello spandimento della goccia e la distruzione dei microorganismi in essa sospesi. Questi speciali vetrini con la nicchietta o pozzetto, possono essere acquistati già pronti, oppure possono facilmente essere preparati da chiunque; i dettagli relativi sono illustrati abbondantemente nella figura 2. Di vetrini di questo genere, ve ne sono in due tipi: uno di essi presenta una vera e propria nicchietta scavata nello spesso del vetro con un apposito attrezzo abrasivo e quindi lucidata con del rosso inglese (tale nicchia deve essere quanto più regolare sia possibile, se non si vuole che qualche fenomeno di rifrazione della luce proveniente dal di sotto o sia riflessa dallo specchietto possa turbare le osservazioni). L'altro tipo è costituito da una normale lastrina di vetro, come quella di un portaoggetti convenzionale, su cui è fissato a mezzo di un adesivo a reazione neutra e resistente alla umidità, un altro pezzetto di vetro, o di altro materiale resistente alla umidità oppure reso tale, ed al cui centro si trovi un foro circolare o quasi, del diametro di un cm. circa. Se non si riesce a forare il vetro e non si vuole ricorrere ai servigi di un vetraio, conviene usare qualche altro materiale invece del vetrino; si può ad esempio, usare un pezzetto di plexiglas o di polistirolo, oppure anche di cartoncino bristol piuttosto spesso e duro, reso resistente all'umidità immergendolo a più riprese in una soluzione in alcool di gommalacca.

Quando, pure operando con un portaoggetti a pozzetto di uno dei tipi sopraindicati, non si può fare uso di una lastrina di vetro coprioggetti, ad esempio perché non se ne ha di spessore abbastanza sottile, si nota, specialmente se ci si trova in un ambiente piuttosto caldo e secco, che in capo a pochi minuti la goccia di acqua si è volatizzata, evaporando e lo stesso fenomeno avviene sia pure un poco più lentamente, anche quando si faccia uso del coprioggetti. Dato che se l'acqua giunge ad evaporare, non vi è più da sperare di ricuperare gli organismi che in essi erano sospesi, è bene predisporre le cose in modo che, anche se per qualche tempo la goccia di acqua rimanga trascurata sul vetrino, non giunga ad evaporare. A questo si riesce, in maniera più semplicistica, tenendo a portata di mano un piattino o meglio ancora una boccetta di acqua distillata mantenuta coperta, ed un pennellino di pelo di cammello sottile, e riportando nel pozzetto una goccia di acqua ogni volta che si noti che il livello nella cavità sia giunto alla metà dell'originale.

Un miglior sistema sarebbe quello di porre la goccia di acqua, invece che direttamente nel pozzetto, al di sopra del vetrino coprioggetti, possibilmente lungo uno dei suoi bordi: per capillarità, l'acqua riesce ad infiltrarsi nello spazio tra i due vetrini e raggiunge anche il pozzetto.

Un sistema ancora migliore sarebbe quello di provvedere ad una vera e propria alimentazione dell'acqua, operando nel modo che segue. Prendere una fialetta da iniezioni, da un

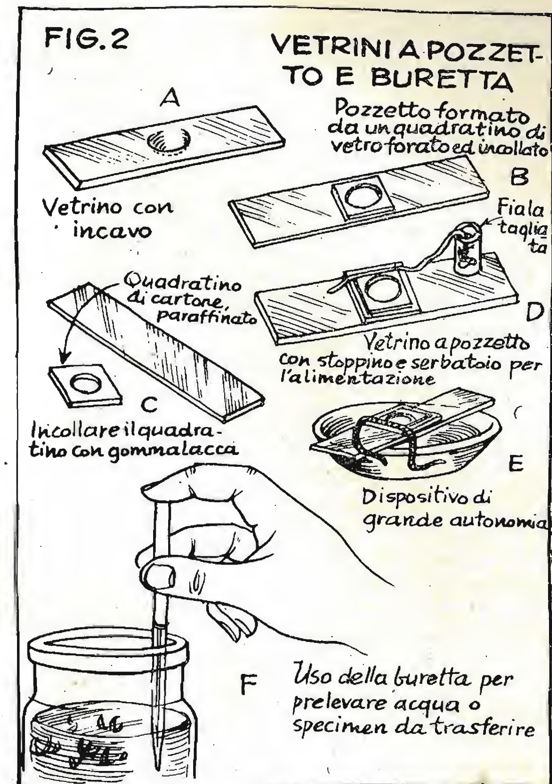
paio di cc. di capacità, possibilmente col bulbo di base cilindrica, tagliarla circa a metà della sua altezza (adottando il sistema delle tre o quattro incisioni fatte tutt'intorno con una limetta di acciaio duro a taglio triangolare) indi fissare con qualche goccia di adesivo alla nitro, la parte inferiore della fialetta stessa, sul vetrino col pozzetto, al lato del pozzetto stesso.

A questo punto non c'è che da mettere dell'acqua distillata nella fialetta, sino a riempirla per due terzi e da procurare uno stoppino, nuovo, da accendisigari, tagliarlo alla lunghezza giusta ed immergerne una delle estremità nell'acqua della fialetta, poggiando poi l'altra estremità sul bordo del pozzetto. Anche questa volta, la capillarità farà si che l'acqua imbeva lo stoppino e con la massima regolarità, passi dalla fialetta al pozzetto. Questa disposizione è quella illustrata nel dettaglio contrassegnato con la lettera D, nella figura 2. Una scorta ancora maggiore di acqua è quella poi che si prevede con la disposizione illustrata nel dettaglio E, sempre in fig. 2. Questa volta, l'acqua invece che nella fialetta è contenuta nel sottostante piattino o tazzina e sempre per capillarità, sale lungo lo stoppino e si riversa nel pozzetto. Una disposizione del genere di quella indicata presenta una autonomia limitata soltanto dalla capacità del recipiente che si usa come serbatoio e permette pertanto di mantener in vita gli interessanti specimen che si vogliono conservare, anche per diversi giorni, senza rendere necessario di immettere la goccia di acqua, contenente gli specimen stessi, in un recipiente più grande, nel qual caso, con molta probabilità, potrebbe darsi che qualcuno degli specimen stessi, e forse i più interessanti, si perdessero, nella massa di acqua e sarebbe praticamente impossibile il rintracciarli quando interessasse di riprendere le osservazioni.

Perché la disposizione a grande autonomia funzioni, occorre che il livello dell'acqua nel serbatoio, non sia troppo inferiore al livello a cui si trova il pozzetto: altrimenti potrebbe accadere che per quanto la capillarità riesca a fare salire l'acqua, tuttavia questa non giunga al pozzetto perché evapora prima. A volte e specialmente quando il clima è coldo e piuttosto secco, come in molte delle nostre città, del meridione, la evaporazione dell'acqua è molto marcata e può darsi che l'apporto per capillarità dato da uno stoppino non sia sufficiente; in questo caso si provvede ad un maggiore apporto di acqua col semplice sistema dell'usare diversi stoppini, oppure di usare uno stoppino più grosso, impiegando ad esempio uno dei lucignoli o calze che si usano normalmente nei lumi a petrolio e simili.

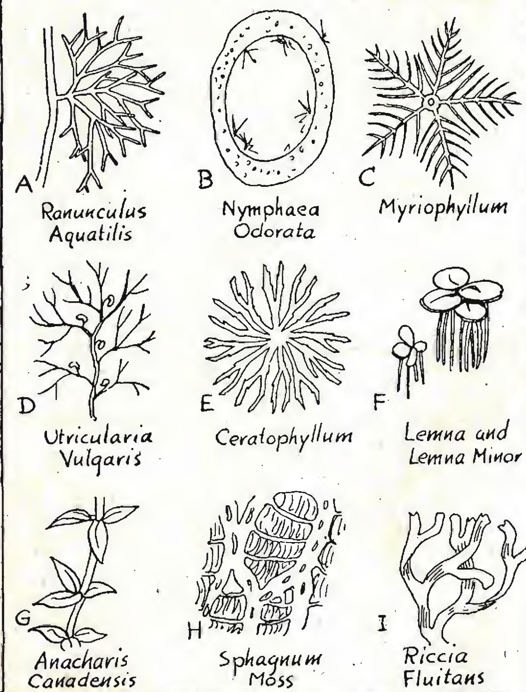
PREPARAZIONE ED USO DI UN CONTAGOCCE O PIPETTA

Altro semplice accessorio, che può ben presto dimostrarsi indispensabile nel corso delle osservazioni microscopiche, è il contagocce o pipetta, illustrato nel dettaglio F del-



la figura 2. Esso consiste in un pezzo di sottile tubetto di vetro, lungo alcuni cm. e tirato a caldo ad una delle estremità, in maniera che la sezione a tale estremità sia molto inferiore a quella del tubo stesso. Per la realizzazione di questo accessorio si parte da uno spezzone di tubo, della lunghezza di 20 cm. e della sezione di 5 o 6 mm. che è possibile acquistare presso qualsiasi negozio di articoli scientifici come pure presso un soffiatore di vetro, (deve trattarsi di vetro fusibile, in modo che ne sia facile il rammollimento al calore). Da uno spezzone di tubo delle caratteristiche citate, sarà possibile ricavare, con l'aiuto di una fiamma da gas, due pipette identiche a quelle usate nei laboratori. Si tratta semplicemente di prendere, con le mani, le estremità del tubetto di vetro, di riscaldare questo nella parte centrale con una fiammella del fornello a gas e nel contempo, esercitare con le mani, sulle estremità del tubo, una graduale ed uniforme trazione, senza strattoni, avente la direzione identica a quella dell'asse del tubo di vetro.

Dopo pochi secondi, della esposizione alla fiamma, il tubetto, nella sua zona centrale prenderà a rammollirsi e nel frattempo la trazione esercitata comincerà ad avere, quale conseguenza, quella del verificarsi, appunto nella zona mediana del tubo, di una diminuzione della sezione accompagnata da uno stiramento, o meglio, da un vero e proprio



allungamento. La trazione deve essere continuata sino a quando la sezione del tubo sia divenuta abbastanza sottile, mentre viene continuato anche il riscaldamento del tubo, mentre si deve anche avere l'avvertenza di muovere lentamente le mani, in maniera da imprimere al tubo una lenta rotazione, perché il riscaldamento di questo sia uniforme. A questo punto si toglie il tubo dalla fiamma e lo si lascia raffreddare, mantenendone le estremità sempre leggermente tese, in maniera che dove il vetro sia rammollito dal calore, non avvengano delle indesiderabili curvature. A raffreddamento ultimato, per separare le due pipete, che risultano unite per il punto più sottile, non c'è che da esercitare sulle estremità, simmetricamente una certa torsione: la divisione avverrà in maniera molto netta.

Per l'uso si procede proprio nella maniera illustrata nella fig. 2, dettaglio F, si tratta cioè di appoggiare fermamente il dito indice della mano sull'orlo del tubetto, e di immergere poi la estremità sottile del tubetto o meglio della pipetta, nell'acquario: se a questo punto si solleva il dito indice dall'orlo della pipetta che esso in precedenza chiudeva si noterà come una certa porzione dell'acqua penetri nel tubetto; una volta che questo sia accaduto, si può rimettere il dito indice sulla apertura superiore e sollevare il tubetto dall'acqua in cui era immerso; asportando la porzione dell'acqua che si era fatta penetrare in esso. Tale acqua potrà poi essere versata dove si preferisce, semplicemente sollevando nuovamente il dito e permettendo all'aria di entrare dall'apertura superiore della provetta. Aprendo in maggiore o minore misura la apertura superiore e mantenendola aperta per il tempo giusto, si potrà dosare con considerevole precisione la quantità di acqua che si intende versare; comunque, perché questa dosatura sia possibile, occorre che il diametro del tubo alla estremità assottiliata sia molto piccolo.

Talvolta può accadere di notare in un recipiente di acqua raccolta eventualmente in uno stagno, qualche animale, appena visibile, che piacerebbe osservare al microscopio: potrebbe ad esempio, trattarsi di piccoli vermi, crostacei ed insetti, quali la cosidetta pulce di acqua. Per riuscire in questo scopo è necessario evidentemente catturare tale animaletto per disporlo nel vetrino a pozzetto, da piazzare sotto l'obbiettivo del microscopio: è logico che sia assolutamente inutile cercare di catturare tale animaletto, con le mani, sia sole, sia con l'aiuto di qualche pinzetta od anche di una speciale reticella di garza: così facendo, in ogni caso si rischierebbe o di distruggere l'animale stessa, oppure di perdere del tempo inutilmente. L'impresa risulta invece assai più semplice se ci si aiuta con una pipetta, del tipo precedentemente illustrato: si immenge l'estremità sottile della pipetta stessa nell'acqua che contiene il minuscolo essere che interessa, si preme bene con il polpastrello del dito indice, eventualmente bagnato, perché faccia una migliore tenuta, premuto sull'orlo della parte a diametro maggiore; si muove la punta immersa e si cerca di portarla al di sopra dell'animaletto che interessa catturare, cercando, nel frattempo, di portarla alla minima distanza da esso, senza che questo sfugga. Una volta che la estremità assottigliata sia vicinissima all'animaletto, si toglie il dito che chiude l'estremità superiore ed, appena fatto questo, l'acqua prenderà ad entrare nella estremità inferiore, creando un piccolo vortice che date le piccole dimensioni dell'animaletto, sarà più che sufficiente per trascinare nel tubetto questo ultimo. Dalla pipetta sarà poi estremamente facile trasferire l'animaletto al vetrino con pozzetto, per sottoporlo alle osservazioni microscopiche.

A proposito di osservazioni, a volte può accadere che essendo la goccia sul portaoggetti piuttosto larga, non tutta la superficie di essa rientri nel campo coperto dal microscopio, specie se questo sia del tipo di notevole potenza: in questo caso accade che alcuni degli animaletti, specialmente di quelli che nuotano, si spostino nel mezzo liquido tanto velocemente da sfuggire ben presto dal campo di osservazione, di modo che appare necessario spostare continuamente il vetrino portaoggetti rispetto all'obbiettivo, per riuscire a mantenerlo sotto osservazione. Questa operazione, almeno le prime volte appare piuttosto difficoltosa, per il fatto che il campo di osservazione del microscopio si muove in direzione opposta a quella in cui il vetrino stesso viene mosso e per questo, specialmente quando non sia stata acquisita la necessaria esperienza, capita spesso di confondersi e di muovere il vetrino in direzione opposta a quella in cui lo dovrebbe in effetti muovere per fare rientrare nel campo di osservazione l'animaletto. Al più presto possibile occorre acquistare la necessaria pratica per riuscire a muovere opportunamente il vetrino, senza distogliere lo sguardo dall'oculare dello strumento.

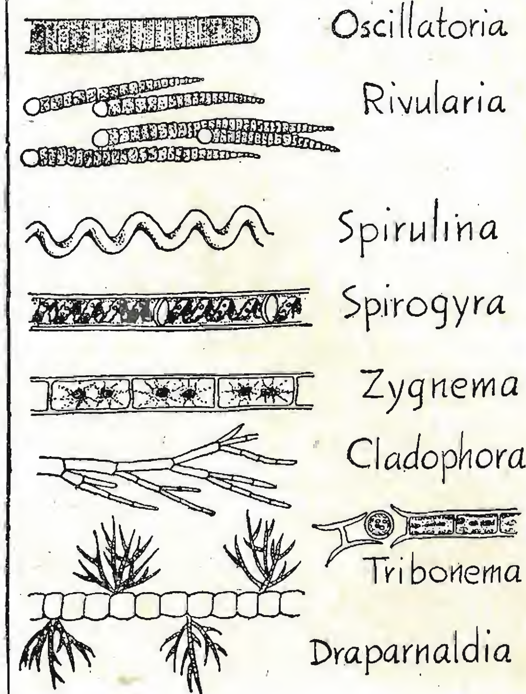
OSSERVAZIONI CON UN VETRINO PORTAOGGETTI A POZZETTO

Molte delle osservazioni sarebbero praticamente impossibili se si avesse in programma di provvedere a prelevare dei campioni di acqua ecc., e di portarli a casa per far quì le indagini microscopiche: in molti casi infatti, specialmente nelle gite in estate accade di imbattersi in un piccolo stagno, in una gora, ecc., dove con enorme probabilità, vi è una considerevole fauna e flora microscopica: appare quindi desiderabile attrezzarsi con il minimo indispensabile onde potere effettuare « in loco », le osservazioni. La minima attrezzatura in tale senso consiste in uno, o meglio, diversi, vetrini a pozzetto, in una pipetta, in una lente da tasca, di quelle molto usate come contafili della potenza di almeno una diecina di ingrandimenti: già con questo minimo, è possibile osservare in una goccia di acqua prelevata possibilmente lungo le rive dello stagno od anche in prossimità del fondo fangoso qualcuno degli organismi di maggiori dimensioni, quale le Vorticelle, e molte specie di vermi piccolissimi. Eventualmente, dopo avere stabilita la presenza dei microorganismi in un determinato campione di acqua, si potrà prelevare un campione simile, conservarlo in una bottiglietta ben pulita e con tappo ermetico, per potere completare le osservazioni con il microscopio vero e proprio.

Prima di concludere questo paragrafo sulle osservazioni preliminari fatte direttamente sul posto in cui gli specimen vengono prelevati, dobbiamo segnalare un interessante tipo di microscopio, di uso, per così dire, campale, quello cioè a penna stilografica. Tale strumento ha infatti una forma e delle dimensioni prossime a quelle di una penna stilografica da taschino, o come una vera penna, è munito anzi di un clips, che permette di ancorarlo fermamente al taschino stesso. Tali microscopi, che sono del tipo composto, sono di manovra abbastanza semplice ed, in genere hanno anche dei prezzi accessibilissimi. In fatto di potenza, quella di tali strumenti, è compresa tra i 40 ed i 100 ingrandimenti.

VETRINI SEMPLICI, COPRIOGGETTI, BALSAMO, ECC.

Ben poco c'è da dire in merito ai portaoggetti convenzionali ed ai coprioggetti: poiché tali accessori possono essere acquistati, già pronti ed a prezzi molto bassi, presso



qualsiasi negozio di ottica. Ugualmente presso i negozi di ottica sarà poi possibile provvedere le piccole bottiglie di Balsamo del Canada (un liquido trasparentissimo, attaccaticcio e di odore resinoso aromatico), che si usa per fissare in maniera permanente gli specimen immobili agli appositi vetrini, senza che la sua presenza interferisca, otticamente con le osservazioni).

COME MONTARE SUL BALSAMO DEL CANADA GLI SPECIMEN

Per montare su di un vetrino, in maniera stabile qualsiasi oggetto di piccole dimensioni, secco o disidratato (ad esempio, un pezzo di ala di mosca o di farfalla) non c'è che da posare l'oggetto stesso per mezzo di una pinzetta molto sottile e delicata al centro del vetrino, in precedenza pulito con la massima cura con dell'alcool e protetto dalla polvere. Sull'oggetto già deposto al centro del vetrino, si lascia cadere poi una piccola goccia del Balsamo del Canada. Fatto questo sul primo vetrino non ci sarà che da farne scendere, con movimento verticale, un altro, che funga da coprioggetti; fatto anche questo si dovrà iniziare a stringere tra il pollice e l'indice delle due mani tutti i punti del sandwich formato dai due vetrini e dallo specimen, esercitando una pressione non eccessiva ma graduale esufficiente per fare dilagare, piano



La vita microscopica in una goccia di acqua di stagno.

piano, il balsamo, in modo che questo giunga ad occupare tutta la superficie di contatto tra i due vetrini. In queste condizioni, lo specimen così preparato, dovrà essere lasciato a se stesso, protetto dalla polvere per alcuni giorni, dopo di che il balsamo si sarà notevolmente indurito e lo specimen, protetto di vetrini potrà essere conservato a lungo, per osservazioni successive. Lungo un bordo di uno dei vetrini sarà poi conveniente il fissare una striscetta di carta portante qualche indicazione sullo specimen ed eventualmente un numero per la successiva classificazione.

COME SI ELIMINA L'ACQUA CONTENUTA NEGLI SPECIMEN

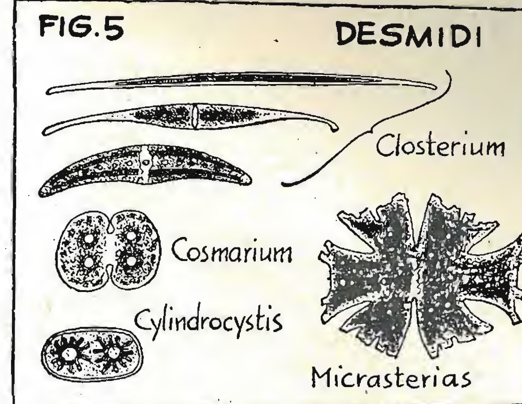
Se uno specimen contiene dell'umidità, come accade del resto, nella quasi totalità dei casi, sia con gli specimen vegetali che con quelli animali, non si deve tentarne la conservazione nel modo indicato nel precedente capitolo, se non si vuole che ben presto si verifichino nei suoi tessuti, dei processi di degenerazione che potrebbero distruggerlo. Ove comunque si voglia conservare degli specimen che in origine contengono della umidità, la cosa è possibile, purché si provveda ad eliminare da essi tutta od almeno, la massima percentuale di acqua e di altri umori che essi contengono.

Per conseguire questo scopo, si trae profitto di una interessante caratteristica che il comune alcool etilico (ossia lo spirito di vino), possiede: quella cioè della sua grande affinità con l'acqua e della sua tendenza di assorbire l'acqua stessa da qualsiasi corpo ne contenga. E quindi evidente che è sufficiente immergere lo specimen che interessa disidratare, in un recipiente contenente dell'alcool etilico; questo ultimo estrarrà dallo specimen tutta l'acqua che esso contiene. L'operazione della disidratazione comunque va condotta in modo graduale allo scopo di evitare che l'assorbimento immediato dell'umidità presente, da parte dell'alcool non determini una deformazione dei tessuti, sia animali che vegetali, dello specimen stesso. Questa gradualità si ottiene sottoponendo lo specimen ad alcool, in principio, piuttosto diluito, poi alquanto più concentrato e così via sino a che l'ultimo passaggio sia quello dell'alcool assoluto, che finirà con lo asportare dallo specimen le ultime tracce della umidità che conteneva. In pratica, si procede così, si prende lo specimen, già tagliato nelle dimensioni che interessano e con una pinzetta pulitissima, lo si introduce in una bottiglietta contenente dell'alcool etilico a cui sia stata aggiunta dell'acqua distillata nella misura di 2 parti di acqua su una di alcool. Si lascia lo specimen per cinque minuti, indi lo si passa in un'altra bottiglietta contenente questa volta, parti uguali di alcool e di acqua, sempre manipolandolo esclusivamente con le pinzette, lo si passa in un altro recipiente contenente soltanto dell'alcool assoluto, lasciandovelo per una diecina di minuti. Dopo questo trattamento lo specimen una volta evaporato l'alcool che lo inumidisce, sarà pronto per essere montato su di un vetrino, con l'aiuto del Balsamo del Canada. Ultimato il trattamento di disidratazione, il montaggio deve essere eseguito quanto prima perché non accada che lo specimen assorba nuovamente parte di umidità, ad esempio, da quella contenuta nell'atmosfera. Le quattro gradazioni di alcool possono essere conservate a lungo, se le bottiglie che le contengono sono a tenuta, soltanto dopo che l'alcool abbia servito per la disidratazione di molti specimen, esso conterrà un quantitativo di acqua eccessivo per la sua ulteriore utilizzazione e dovrà essere sostituito. In ogni caso si raccomanda di fare uso solamente di alcool assoluto: se non si vuole sostenere la spesa di acquistarlo in qualsiasi farmacia, si potrà fare uso di comune alcool denaturato, che è possibile acquistare in tutte le mesticherie a 200 o 250 lire al litro, e che va reso assoluto od anidro con un sistema semplicissimo: quello cioè di mescolarlo ad un certo quantitativo di calce viva, pulitissima. In capo a poche ore, la calce, per divenire idrata avrà assorbito dall'alcool tutta l'umidità che esso ancora conteneva.

COME PREPARARE UNA RETICELLA

Per la raccolta di specimen specialmente nel caso che essi si trovino nell'acqua di uno stagno in un numero non grande, appare conveniente l'uso di una reticella conica, fissata ad un cerchietto o ad un anello di fil di ferro, a sua volta fissato alla estremità di un bastoncino. L'anello si realizza partendo da un pezzetto di filo di ferro o meglio di ottone, crudo, della sezione di 2 mm., lungo circa 25 cm. Nella sua parte centrale si curva ad anello, il quale deve avere un diametro di 26 cm. circa in modo che le estremità del filo rimangono entrambe libere per una lunghezza di 3 cm. circa. Tali estremità si attorcigliano insieme e si introducono quindi in un foro fatto nel centro della estremità di un bastoncino di legno duro, od anche di plastica. Naturalmente è necessario che in tale foro sia introdotto anche un poco di collante alla nitro, in modo che l'anello non possa più sfuggire dal bastoncino. La reticella deve essere fatta di forma conica, cucita a macchina con punti stretti ed usando come stoffa un tessuto che lasci passare l'acqua ma a maglie piuttosto strette, come ad esempio un pezzetto di lino sottile, meglio ancora, se usato, od anche di cotone ricavato da un vecchio fazzoletto. Questa rete è particolarmente per catturare insetti non piccolissimi e piante acquatiche galleggianti, nonché tutta quella densa folla di microorganismi che permane in prossimità del fondo degli stagni e vicino alle piante acquatiche ed ai materiali organici in decomposizione, come foglie, rametti, ecc.

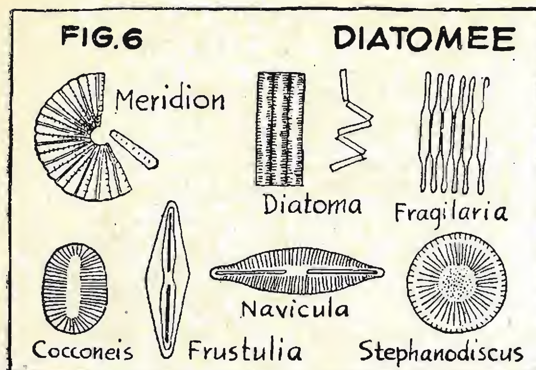
Per togliere dalla rete gli organismi che questa ha catturati si procede così: si procura un recipiente di vetro a bocca piuttosto larga, come ad esempio, un barattolo di marmellata, lo si riempie per metà di acqua ben pulita. Si rovescia la reticella nella imboccatura del barattole, il modo che il suo fondo possa essere sciacquato dall'acqua nel barattolo; stesso in questo modo, la maggior parte dei microorganismi catturati dalla rete sarà trasferita nel barattolo, dal quale con la massima facilità potrà essere prelevata nel modo illustrato in precedenza.



Più avanti saranno date le illustrazioni e le descrizioni dei piccoli esseri viventi che più frequentemente capita di incontrare nel corso delle osservazioni microscopiche.

DOVE E COME FARE DELLE BUONE OSSERVAZIONI CON IL MICROSCOPIO

Molte persone sono rimaste deluse delle osservazioni al microscopio per il fatto di avere potuto osservare soltanto pochi specimen, forse dati in dotazione allo strumento stesso, all'atto dell'acquisto, quali una zampa ed un pezzo di ala di un insetto, la proboscide di una mosca o di una zanzara, la testa di un ragno, oppure qualche specimen vegetale, quale, dei granelli di polline, alcune sezioni di steli e di foglie, ecc. Con questo limitato campo di osservazione, l'interesse per il microscopio si raffredda sempre ed uno strumento così interessante è destinato ad essere messo da parte se non addirittura rivenduto immediatamente. Ben diverso e praticamente sempre alimentato da scoperte nuove, è l'interesse che si ha quando le osservazioni siano condotte su esseri microscopici vivi, che la



stessa persona che si interessa ad essi può procurarsi praticamente dovunque.

Qui di seguito sono fornite le illustrazioni e diverse notizie relative ai microorganismi che pur frequentemente capita di incontrare e che sono sotto qualche punto di vista, interessanti. Dalle descrizioni che saranno date e con l'aiuto dei disegni allegati, sarà estremamente facile riconoscere i vari microorganismi che appaiono nel corso delle osservazioni.

La prima cosa che capita di notare in una goccia di acqua prelevata da una pozza di acqua ferma od anche da uno stagno, specialmente se in prossimità delle rive o del fondo, dove si notano dei riflessi verdastri senza che si riesca a vedere, ad occhio nudo, delle piante, è l'intricatissimo groviglio di filamenti verdastri che a prima vista fanno un effetto tutt'altro che gradevole. Appena però si cerca di diradare questo groviglio, si nota che esso non è composto da una informe massa ma da esseri vegetali delle forme più svariate, collegati uno all'altro, oppure liberi da qualsiasi legame. Per diradare il groviglio, si provvede così: si prende con le pinzette un piccolo quantitativo di questa specie di fanghiglia verdastra e la si immerge in un recipiente di vetro, della capacità di circa un quarto di litro, pieno per metà, di acqua pulita (non di quella potabile della rete idrica cittadina specie se si noti che essa produca un certo odore di cloro). Successivamente si chiude bene la bottiglia con un tappo di sughero e si agita fortemente il contenuto: così facendo si costringe quella specie di poltiglia a spappolarsi ed a disperdersi in tutta la massa dell'acqua contenuta nella bottiglia. Qualunque goccia dell'acqua contenuta nella bottiglia, conterrà un eccellente assortimento di tali vegtali microscopici, nella densità ottima per eseguirne l'osservazione a mezzo del microscopio, una volta sistemata con il metodo già in precedenza illustrato, nel pozzetto di uno speciale vetrino per liquidi. La massa verdastra, ora distribuita in tutto il liquido apparirà formata in una certa parte da piante alquanto evolute e per il resto, da microorganismi vegetali che sono designati col nome generico di Alghe.

Prima di scendere a particolari sulla osservazione di alcune alghe, pensiamo sia opportuno illustrare qualcuna delle piante, specialmente di quelle piccole che si incontrano ed in mezzo alle quali è facile trovare gli animali microscopici.

A tale proposito diamo anche la tavola della figura 3, che serve da comparazione, per la più facile individuazione e riconoscimento delle piante stesse. Perchè la individuazione sia possibile occorre che le foglie di tali piante siano distese, come è possibile appunto fare lasciandole sospese in una grossa goccia di acqua. Preferiamo dare direttamente i nomi scientifici alle singole piante; ben presto si constaterà che questo accorgimento, lungi dall'essere una complicazione rappresenta invece il sistema migliore.

RANUNCULUS ACQUATILIS, dettaglio A, in fig. 3. E' una pianta che vegeta al di sotto della superficie dell'acqua, in stagni, laghetti ed eventualmente in corsi di acqua in cui la corrente sia molto lenta. Le sue foglie, che sono ripetutamente ramificate come è facile vedere nel disegno, offrono riparo a molte specie di animali microscopici, ad esempio alle Vorticelle, ai Rotiferi, agli Stentori, ecc., di cui si parlerà più avanti. Il Ranunculus cresce completamente immerso, ad eccezione dei suoi fiori. Al momento della fioritura, infatti un bocciolo bianco si solleva e raggiunge la superficie, dove sboccia.

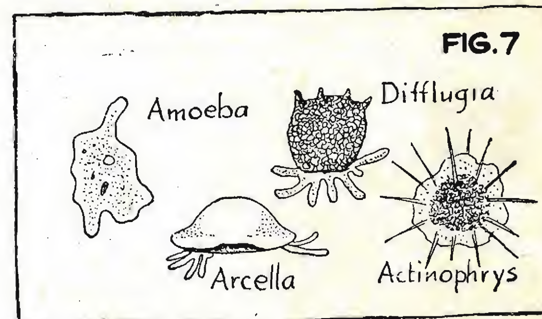
NYNPHAEA ODORATA, dettaglio B, in fig. 3. Ciascuno conosce certamente questa pianta nel suo insieme, pertanto nel dettaglio diamo piuttosto una illustrazione di come una sezione molto sottile del suo stelo, appaia, quando sia osservata attraverso una lente contafili di potenza piuttosto elevata. Per quanto riguarda la pianta quale rifugio e luogo di incontro degli animali microscopici, diciamo che in genere questi ultimi si possono trovare aderenti alla superficie inferiore delle foglie e lungo il gambo delle foglie. Ad una indagine attenta occorre fare attenzione a tutti i corpuscoli che in tali zone possono trovarsi, siano essi, anche in forma di pezzetti di materia gelatinosa. Ad ogni modo, una volta che sia individuato qualcuno di questi esseri e lo si voglia portare sotto il microscopio per eseguirne meglio l'osservazione, conviene evitare di raschiare in qualche modo le foglie, cercando di asportarne gli organismi che si vedano aderenti, ed è meglio tagliare con una lametta od una forbicina da unghie, la zona della foglia, in cui appaiono più evidenti i corpuscoli e portare la parte di foglia tagliata sul portaoggetti del microscopio, eventualmente usandone uno a pozzetto, nel qual caso, aggiungendo una goccia di acqua, sarà possibile osservare gli animaletti muoversi nel loro ambiente naturale.

MYRIOPHILLIUM, dettaglio C in fig. 3. Le foglie di questa pianta formano una serie di spirali attorno al gambo, centrale; nel dettaglio C è illustrata appunto una delle spirali ottenuta tagliando un corto pezzetto del gambo, come appare naturalmente dopo essere stata immersa nuovamente nell'acqua, infatti la maggior parte delle foglie delle piante acquatiche sono pochissimo consistenti ed estratte dall'acqua non sono più riconoscibili, per il fatto che si ripiegano su se stesse, e si accartocciano. Una pianta simile a questa è la cosidetta Proserpinaca. Entrambe sono ricettacolo di molte specie di animali microscopiche.

UTRICULARIA VULGARIS, dettaglio D, fig. 3. Questa pianta è nota per quelle specie di taschine che si trovano un poco dapertutto lungo i piccioli delle foglie: tali cavità altro non sono se non dei veri e propri stomaci, in cui molte piccole creature acquatiche sono catturate e quindi digerite. A parte questa caratteristica che già da sola rende interessante la pianta, c'è il fatto che tra le sue foglie finemente suddivise è possibile trovare appesi molto microorganismi.

CERATOPHYLLIUM DEMERSUM, dettaglio E, fig. 3. A prima vista si, potrebbe confondere questa pianta con un Myriophillium, ma la simiglianza cade non appena si taglia un pezzetto del suo stelo e lo si compara con il disegno del dettaglio C. Oltre tutto, il Ceratophillium ha le foglie più grossolane e lo stesso stelo è più consistente. Lungo le sue foglie, poi, possono incontrarsi delle piccole spine. Per fare uscire dal groviglio delle sue foglie, i microorganismi che vi si annidano, si può ricorrere al sistema di lavare energicamente un ciuffo di tali foglie in un bicchiere di acqua pulita. Questa pianta la si può incontrare, in masse di notevole spessore nei lenti corsi di acqua e nelle gore di acqua ferma.

LEMMA POLYRRHIZA E LEMMA MINOR, dettaglio F, di fig. 3. Ogni pianta di una di queste specie è costituita da un gruppo di foglie tondeggianti, della forma e della disposizione indicata nel disegno, dal colore verde. La differenza tra le due specie consiste per lo più, nel fatto che la L. Minor ha le foglie di minori dimensioni e soprattutto oblunghe, invece che rotonde. La L. Polyrrhiza ha inoltre le facce inferiori delle foglie di un rosso porpora scuro e da queste, che galleggiano in superficie, pendono numerose radichette che vengono pertanto a trovarsi a mezz'acqua. Una intera pianta di questa specie non giunge ad occupare una superficie maggiore di mezzo centimetro quadrato, eppure il numero di tali pianticelle può essere così grande da giungere a coprire completamente di un tappeto vellutato color verde, delle superfici anche molto estese di acqua ferma. Se si cercano microorganismi da osservare al micròscopio, si deve guardare in mezzo alle radici di questa pianta, dove molto probabilmente si riusciranno a trovare degli esemplari di Vorticelle, talvolta delle Idre, le quali anzi tendono ad appendersi stabilmente alle radici stesse; assai probabile è poi che si riescano a rintracciare anche dei Rotiferi. La Lemma Minor, a parte le differenze già citate nei riguardi della specie Polyrrhiza, presenta anche quella di non avere la faccia inferiore delle foglie tinta di rosso e quella di avere una sola radichetta per ognuna delle foglie. In prossimità della L. Minor, si possono cercare gli stessi microorganismi segnalati nel caso della specie precedente.



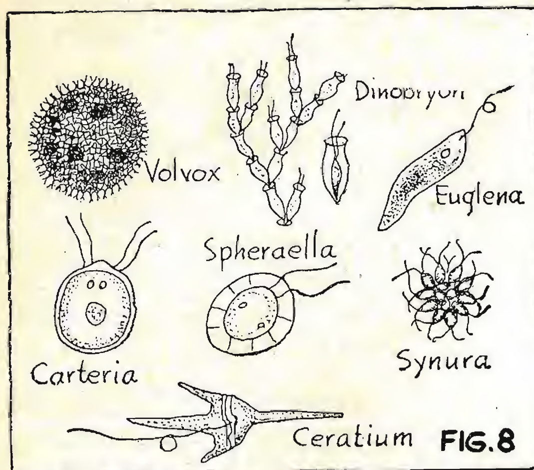
RIZOPODI

ANACHARIS CANADENSIS, dettaglio G, fig. 3. Questa punta cresce sott'acqua ed è costituita da lunghi steli che sono circondati da spirali di tre foglie ciascuna, come appare dalla illustrazione. Foglie e steli sono semitrasparenti e piuttosto teneri, tanto è vero che si rompono facilmente. Gli spazi che vi sono tra le foglie costituiscono spesso ricettacolo per le Idre, ma in genere anche quì vi è la possibilità di incontrare praticamente qualsiasi specie di microorganismo acquatico.

SFAGNO, dettaglio H, di fig. 3. Questa pianta è notissima per il fatto che la sua costituizone è tale per cui nei suoi tessuti vi sono dei vacuoli, i quali hanno la caratteristica di accumulare e conservare l'acqua, tanto è vero che i fiorai usano involgere con manciate di queste piante, i fiori che debbono mantenere freschi per qualche tempo, specie se debbano spedirli. Lo Sfagno cresce sulle rive, pietrose o rocciose di corsi di acqua lenti od anche di acqua ferma. Tra il suo fitto fogliame è possibile incontrare il massimo assortimento possibile di animali e di vegetali microscopici, quali Infuzori, Alghe, Diatomee, Desmidi, ecc., che sarà facilissimo rimuovere per osservarle, con il solito sistema della sciacquatura di un ciuffo della pianta in una bottiglia da 1/4 di litro, piena a metà, di acqua pulita.

RICCIA FLUITANS, dettaglio I, in fig. 3. Pianta questa, che si sviluppa sotto forma di nastri verdi, larghi, talvolta, 25 mm. ed anche più; è senza radici ed in genere rimane a mezz'acqua. La superficie dei nastri che la costituiscono è frequentissimo rifugio di molti microorganismi.

Oltre a quelle segnalate vi sono molte altre specie di piante acquatiche, o viceversa,



FLAGELLATI

in talune zone, alcune delle piante citate possono non esistere, ad ogni modo, se si vuole avere la certezza di fare delle belle osservazioni o meglio ancora di fare qualche interessante scoperta, non ci si deve mai stancare di rilevare campioni delle foglie delle piante che si incontrino e conservarli in un poco di acqua, sino a che (e questo deve essere fatto quanto prima), non si abbia la possibilità di mettere un pezzetto di esse, oppure una goccia dell'acqua in cui esse siano state sciacquate, sul vetrino del microscopio, per provvedere alle osservazioni.

COSA SI PUO' CERCARE CON UN MICROSCOPIO

PIANTE PICCOLISSIME NELLA MICRO-GIUNGLA. Come è stato detto a più riprese, la vegetazione delle piante acquatiche è estremamente rigogliosa, cosicché viene quasi logica la similitudine di comparare uno stagno ad una fittissima giungla, tanto più che è in questa giungla che vivono e si muovono gli animali di cui siamo a caccia per rendere sempre più variate le nostre osservazioni al microscopio. Una volta entrati nella giungla dunque cominciamo a trovarci dinanzi a miriadi di piccolissimi esseri dalle forme e dal comportamento molto insolito. Di primo acchito, però, siamo tentati di chiamare animali quelli che si muovono e piante microscopiche quegli esseri che invece rimangono per lo più fermi. In questo campo, però vi è una grandissima probabilità che si commettano molti errori: vi sono infatti degli animali che trascorrono l'intera loro vita ancorati ad uno stesso punto, senza mai spostarsi, mentre vi sono delle piante che, alla ricerca del cibo o per altre necessità fisiologiche, guizzano nell'acqua con movimenti vivacissimi, libere e quindi assai diverse dalle piante che siamo soliti vedere ad occhio nudo.

LE PIANTE SONO VERDI, MA NON SEMPRE. Vi è però una prova che è valida nell'acqua e nel campo degli esseri microscopici, come è valida nel caso di piante terrestri. Nel corso di gite in campagna o nei boschi, siamo soliti chiamare piante quegli esseri viventi che presentano il colore verde; ebbene questo vale anche per gli organismi piccolissimi ed infatti sono veramente piante quelli che presentano il caratteristico colore verde e che appartengono ad un certo numero di classi, di quelle che spesso capita di incontrare nel corso delle osservazioni col microscopio.

Le tre classi principali delle piante microscopiche si chiamano, rispettivamente, Alghe, Desmidi, Diatomee; di queste tre classi, le prime due presentano sempre il colore caratteristico delle piante, e cioè il verde, dovuto appunto alla presenza nelle loro cellule di una sostanza che è responsabile del colore verde e che presiede ad una delle più importanti funzioni fisiologiche delle piante, ossia quella della assimilazione della anidride carbonica e quella della trasformazione di questa e dell'acqua in composti idrati di carbonio, quali zuccheri ed amidi. Le diatomee, invece sono solite presentarsi con un colore bruno o marrone simile a quello della fanghiglia in cui esse stesse si trovano.

ALCUNE ALGHE

Quelle masse di lunghi filamenti che si possono vedere galleggianti od a mezz'acqua, quasi in forma di nubi, nelle acque poco profonde e che se estratte dal loro ambiente appaiono al tatto, come finissimo velluto umido, sono formate dalla più numerosa specie vegetale, nota col nome collettivo di Alghe. In genere questa grande famiglia tende ad avere la forma di filamenti incordati e lunghi, ma questa, comunque, non è una norma assoluta.

In figura 4 sono illustrate alcune specie delle alghe, nei loro contorni principali, in maniera che ne sia facile il riconoscimento; purtroppo, anche in questo caso, è apparso conveniente fare ricorso al loro nome scientifico, in latino, forse un poco ostico ma importante per la loro designazione e per la individuazione di tali esseri in un libro di botanica, certamente più particolareggiato di questo articolo.

Da una accurata osservazione si potrà rilevare il comportamento caratteristico e quasi sempre strano di molti di essi; la Spirogyra, ad esempio, che già è un essere notevole per la sua bella forma e per quella spirale verde clorofilla che percorre l'interno dei filamenti per tutta la loro lunghezza. Naturalmente non c'è da sperare di trovare ciascuna di queste specie di microorganismi, da sole, in genere, nella massa verdastra sono rappresentate tutte le specie di alghe. Inoltre, in mezzo alle alghe sarà facile trovare anche animali microscopici, come ad esempio, le Vorticelle, aderenti anzi alle alghe come fiori di campanula, mentre intorno si potrà vedere un grandissimo numero di esseri nuotanti, tra cui Rotiferi e creature simili.

LA SIMMETRIA DELLE DESMIDI

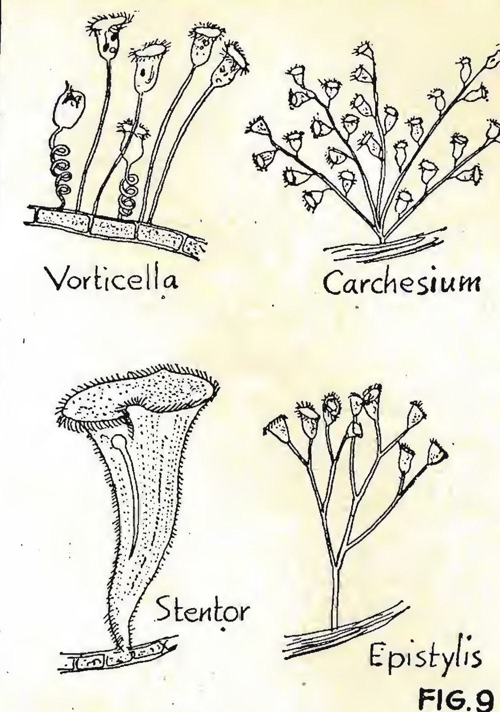
Anche questi sono vegetali (figura 5, ma mntre i membri della famiglia delle Alghe si presentano in genere sotto forma di colonie formate da esseri monocellulari allineati, in maniera da formare i filamenti o le strisce ed i nastri, i Desmedi, i quali presentano anche il caratteristico colore verde per la presenza della clorofilla, vivono separati ossia ciascuno degli esseri, monocellulare, è libero. Questi microorganismi, inoltre, tendono a presentarsi sotto forma simmetrica, in quanto appaiono come formati da due metà quasi uguali. Queste piante microscopiche aderiscono, generalmente agli steli ed alle foglie di piante più grandi.

LE DIATOMEE, CON LA LORO DURA CONCHIGLIA

In figura 6 sono illustrate alcune delle specie della più strana famiglia vegetale che sia mai esistita, dalle loro forme ben difficilmente si potrebbe arguire che si tratti di piante ed in genere accade di meravigliarsi quando capiti di apprendere che in qui duri gusci, dalle forme molto belle, simmetriche e diversissime, possano trovarsi a loro agio degli esseri viventi.

E' possibile trovare delle diatomee praticamente dovunque vi sia della fanghiglia umida: per controllare questo può essere sufficiente il prendere un campioncino piccolissimo di fanghiglia, stemperarla in una goccia d'acqua pulita e mettere questa nel vetrino a pozzetto, sotto il microscopio, quasi invariabilmente capiterà di osservare parecchi esemplari di diatomee. A base di diatomee è poi anche la sostanza abrasiva di alcune paste dentifricie del commercio: è interessante infatti prendere un campioncino di uno di tali prodotti, stemperarlo in acqua abbondante, in modo da determinare anche la soluzione delle materie saponose ecc., che tale pasta può contenere, e si preleva un poco della sostanza polverulenta che, dopo qualche minuto, si sarà depositata al fondo del recipiente. Osservando tale residuo al microscopio si potrà notare come esso sia formato quasi esclusivamente di scheletri di diatomee, in una enorme gamma di forme. La cosidetta farina fossile, detta anche Tripoli, altro non è appunto che un ammasso di scheletri di diatomee accumulatosi forse in strati di considerevole spessore in zone che in epoche remote costituivano il fondo di mari o di laghi. Le diatomee sono quasi sempre in forme regolarissime, complicate ed altamente geometriche. Talune, poi, sono ornate di fiori, linee punte, bordure, ecc., e di altri dettagli che impartiscono loro una estetica ancora migliore. In figura 6 sono illustrate pochissime soltanto delle 1200 specie in cui le diatomee sono suddivise.

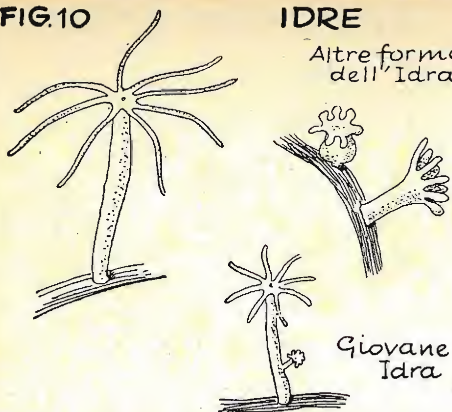
ANIMALI SIMILI A FIORI



ANIMALI UNICELLULARI, CON REMI PER NUOTARE E CON RADICI PER CAMMINARE

Se mentre si esegue una osservazione al microscopio, capita di notare qualche cosa di molto simile ad un pezzetto di materia gelatinosa, si eviti di trascurarla, pensando che si tratti di una materia di nessun conto; basta infatti tenerla d'occhio per pochi secondi per vedere che la sua massa, ordinariamente tondeggiante, prende ad allungarsi da qualche parte emettendo qualche cosa di simile ad una gamba od un braccio molto deforme, che più tardi può essere assorbito nuovamente dalla massa principale del corpo dell'animale. Se si nota il verificarsi di questo fenomeno, si può avere la quasi matematica certezza di avere posato l'occhio su di una Ameba, ossia su uno dei più semplici animali viventi, che appartiene alla famiglia dei Rizopodi (il significato di questo nome è grosso modo quello di designare la tendenza di questi animali ad usare per la locomozione dei prolungamenti del loro stesso corpo, molto simili a delle radici. Un maggiore rispetto per quella masserella informe e gelatinosa sarà ispirata dal pensiero che essa è la forma in cui la vita animale ha fatto la sua prima apparizione sulla terra, molti milioni di anni or sono.

Ogni forma della vita attuale terrestre, infatti ha preso origine da cellule simili a quelle della Ameba, dopo naturalmente essere stata soggetto ad innumerevoli sia pure lentissime trasformazioni ed evoluzioni. In figura 7 sono illustrate alcune specie appartenenti alla stranissima famiglia dei Rizopodi, all'ap-



parenza diverse da quella già considerata, ossia dell'Ameba, ma che hanno in comune con essa il sistema di locomozione mediante prolungamenti temporanei della loro massa cellulare.

Il movimento degli appartenenti a questa famiglia sono in genere molto lenti, ed occorre qualche minuto di osservazione per poterle vedere muoversi.

ANIMALI CHE PRECORSERO L'INVENZIONE DEI REMI

Una volta o l'altra può capitare di notare nella scena di una goccia di acqua raccolta in uno stagno od in una pozza di acqua ferma l'immagine di un globetto di materia color verdolino, al cui interno si intravedono altre sferette, più piccole. Si nota altresì che la sferetta maggiore ruota su se stessa quasi in continuazione, senza alcuna causa apparente. Se però si prova a variare l'inclinazione dello specchietto che si trova sotto al portoggetti, in modo da variare l'inclinazione del raggio di luce che attraversa il liquido del pozzetto, si nota infatti che dalla massa principale della cellula sporgono delle specie di frustini molto corti, ma animati di un vivacissimo movimento oscillante. La creatura che si sta osservando è un Volvox, appartenente alla famiglia dei Flagellati, ossia portatori di flagelli ed infatti quelle specie di frustini sono appunto denominati flagelli.

Le varie specie (figura 8) di questa famiglia differiscono oltre che per forma e dimensioni, del corpo cellulare principale, anche per il numero e la lunghezza dei flagelli e per la posizione di questi rispetto al corpo; comunque in ogni caso è appunto a questi flagelli che è dovuta la possibilità di locomozione degli animali.

QUANDO DEGLI ANIMALI SEMBRANO DEI FIORI

Fino a che non sia capitato di osservare una colonia di Vorticelle, non si può ancora affermare di conoscere quanto e quale sia il fascino che l'osservazione microscopica possa offrire. Appena lo sguardo cade su tali esseri viene da pensare ad una bellissima fioritura di piccolissimi tulipani che sembrano spuntare da filamenti di alghe. Ma, se si osserva, si rimarrà stupiti di vedere come lo stelo di un tulipano improvvisamente si accorci ed il fiore cada o si abbassi moltissimo. La stessa cosa più tardi accade ad un altro fiore, poi ad un altro ancora. Ciò avviene così rapidamente che quasi non si riesce più a vedere il luogo dove prima era la fioritura. Dopo pochi istanti si potrà osservare il fenomeno opposto: si vedrà cioè che i tulipani cominciano di nuovo a sollevarsi, mentre il loro stelo si allunga lentamente presentando in questa fase la forma di una molla a spirale. In figura 9 accanto alla Vorticella nelle sue varie fasi sono illustrati altri animali che con la prima hanno in comune la somiglianza con piante e fiori ed alcune delle abitudini.

UNA PIANTA DI PALMA, CARNIVORA.

Altra minuscola creatura che può capitare di incontrare frequentemente, specialmente attaccata allo stelo di una pianta od al margine di una foglia. Per quanto anche questo essere abbia molta somiglianza con una pianta si tratta effettivamente di un animale e per giunta di un animale carnivoro, noto col nome di Idra di acqua dolce, illustrata nelle varie sue forme nei vari dettagli della figura 10. Se si ha l'abitudine di raccogliere spesso dei campioni di acqua in fossi, stagni, ecc., con molta probabilità si noterà come molti esemplari di Idre vadano ad aderire alle pareti interne del vetro della bottiglia, ancorate con la estremità inferiore del loro corpo e protendenti i loro tentacoli nell'acqua, con movimenti più o meno lenti, alla ricerca di prede da catturare.

Estremamente suggestivo è il come questo strano animale possa variare di forma, ora allungando ora accorciando i tentacoli, ora muovendoli lentamente ora facendoli scattare come molle, per imprigionare un'altra creatura microscopica che abbia avuto la ventura di capitare tra i tentacoli stessi oppure di passare vicino ad essi. Questo, interessantissimo essere può essere raccolto in qualsiasi epoca dell'anno, specialmente in mezzo agli steli della Lemma. Dei ciuffi di tale pianta debbono essere raccolti ed introdotti subito in un recipiente di vetro, pieno di acqua pulita. Se presenti in mezzo a questa pianta, le Idre in capo a 24 ore andranno ad aderire alle pareti di vetro della bottiglia. La forma dell'Idra in queste condizioni è quella simile a quella di una pianta di palma da datteri. E' interessante vedere come questo animale, con i suoi tentacoli, riesca a paralizzare, al semplice tocco, molti piccoli organismi viventi e come, lentamente riesca a trascinare questi verso la sua bocca, che si trova al punto di convergenza dei tentacoli stessi. Le Idre possono essere conservate per diversi giorni a casa, purché l'acqua che si usi nel recipiente sia quella raccolta in uno stagno e per questo contenga un buon numero di altri microorganismi, che possano servire da alimento per questi piccolissimi ma voraci animali.

(seguito al prossimo numero)

INDICE

RODOLFO CAPRIOTTI - Direttore responsabile
Decreto del Tribunale di Roma n. 3759 del 27-2-1954
Per la diffusione e distribuzione A. e G. Marco
Milano - Via U. Visconti di Modrone, n. 3
Stab. Grafico F. Capriotti - V. Cicerone, 56 - Roma

"FARE" n. 23 - Supplemento al n. 3 della rivista mensile IL SISTEMA "A"